

EVALUACIÓN CURRICULAR

Carrera de Ingeniería de Sistemas

Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas
Universidad Nacional de Ingeniería

- Informe -



INDICE

Agradecimientos

Agradecemos al Decanato de estos dos últimos periodos, a las Licenciadas Lourdes Cristina Kala Bejar y Celestina Peña Quiñones, por la confianza y paciencia, de ambas, para con la Comisión, al concedernos esta responsabilidad y además por habernos concedido el tiempo que hemos necesitado.

Agradecemos por la positiva disposición en esta causa común a favor de la Facultad a los Consejales:
- Ing. Leoncio Luis Acuña Pinaud,
- Lic. José Luis Alvarado Rodríguez,
- Lic. Josué Angulo Pérez,
- Ing. Carlos Alberto Chafloque Elías,
- Ing. Eduardo José Cieza de León Tuesta,
- Ing. Ernesto Robinson Flores Cisneros,
- Lic. Lourdes Cristina Kala Bejar,
- Ing. Carmen Ivonne Lau Carrillo,
- Ing. Jorge Felipe Monzón Fernández,
- Lic. Celestina Peña Quiñones,
- Ing. Doris Fanny Rojas Mendoza,
- Ing. Antonio Zúñiga Mercado,

Y a la Dra. María Enerina Egúzquiza Figueroa, Secretaria Académica.

Nuestro aprecio y agradecimiento por su responsabilidad en este aspecto al Tercio Estudiantil de este periodo, titulares:
- David Antonio Chávez Rodríguez (20060046A),
- Erick Jhordano Guerrero Camacho (20070104D),
- Jhonatan Ambrosio Raymondi Palacios (20060007F),
- Gerald Fermín Velasquez Yantas (20064027A),
- Orlando Sergio Yurivilca Vargas (20060076H),
- Mario Rodolfo Zumarán Miraval (20062047E),

Así como sus accesitarios:
- Carla Ángela Guizado Jara (20060159K)
- Lizbeth Angélica Quiñones Chusing (20061020F),
- Néstor Segovia Herrera (20060141D),
- Men Wai Elisa Su Mand (20054019F),
- Mercado Verónica Vargas (20054521C),

Damos las gracias a la Directora de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, Dra. Gloria Teresita Huamaní Huamaní, por no dificultar y facilitar el trámite de esta propuesta.

Un profundo reconocimiento a los colaboradores que contribuyeron en la elaboración del contenido de este informe y a los revisores, por sus contribuciones positivas y críticas, sobre todo por su incondicional respaldo, a

pesar de las diversas perspectivas que hemos tratado de conciliar en este trabajo.

Agradecemos a más de medio centenar de profesionales y a poco menos de dos centenares de estudiantes que colaboraron con su opinión y apoyo en el trabajo de esta Comisión, dándonos sus opiniones. Se entrega junto a este informe el Compact Disk con la información de las consultas hechas a estos dos grupos de personas, para efecto de auditar y verificar las opiniones y resultados que se muestran en el presente informe.

Nuestro aprecio a los profesores Ingenieros de Sistemas de la FIIS por su decidido apoyo moral, así como a los demás colegas docentes de la FIIS, que sin importar su posición grupal o política, nos han alentado y han manifestado su expectativa por este proyecto de transformación en la FIIS. En especial agradecemos al Instituto de Investigación de la FIIS, por su apoyo y creencia decidida en este grupo de trabajo.

Agradecemos a los estudiantes que dieron su tiempo y esfuerzo con generosidad y convicción, contribuyendo en una unidad características de estas últimas generaciones, sustancialmente con esta propuesta, al Tercio Estudiantil, al Centro de Estudiantes, a los Centros Culturales (Núcleo de Sistemas y Centro Cultural Avanzada Tecnológica-CCAT), por su invalorable e incansable apoyo.

Felicitamos a las diversas promociones de estudiantes que han luchado tanto, especialmente a los que desde el año 2004 han intentado lograr un cambio importante en la UNI, con gran visión y plena conciencia de su responsabilidad en su paso por la Universidad, cuyo efecto ellos verificarán en el futuro, de contribuir en el desarrollo de nuestro país, con esta importante decisión, que la Facultad está tomando principalmente de ellos y para ellos.

Equipo de Trabajo y Colaboradores

MsCs Jorge Daniel Llanos Panduro (Presidente Comisión)
Ingeniero de Sistemas - UNI
Docente contratado de la E.P. de Ingeniería de Sistemas - FIIS UNI
Miembro del *Escuela Latinoamericana del Pensamiento y Diseño Sistémico* - ELAPDIS
Jefe de Gobierno Electrónico de la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria - SUNAT
Jefe de Ingeniería de Procesos y Software de la Intendencia Nacional de Sistemas de Información – SUNAT
Vice-Presidente del Comité Técnico de Normalización de Ingeniería de Software y de Sistemas de Información - INDECOPI
email: *jllanos@uni.edu.pe* / *dllanos@sunat.gob.pe*

MBA Alejandrina Nelly Huarcaya Junes (Miembro Comisión)
Ingeniero de Sistemas - UNI
Docente contratada de la E.P. de Ingeniería de Sistemas - FIIS UNI
Consultora Independiente en Auditoría de Sistemas
Miembro del Comité Técnico de Normalización de Ingeniería de Software y de Sistemas de Información - INDECOPI
email: *nel_ale@yahoo.com*

Mg Fz. Victor Arturo Simich López (Miembro Comisión)
Ingeniero de Sistemas - UNI
Docente contratado de la E.P. de Ingeniería de Sistemas - FIIS UNI
Jefe de Seguridad Informática - Scotiabank
Director del Instituto de Ingeniería de Software – FIIS UNI
email: *asimich@gmail.com*

MsCs. Oporto Díaz Samuel Alonso (Miembro Comisión)
Ingeniero de Sistemas - UNI
Docente contratado de la E.P. de Ingeniería de Sistemas - FIIS UNI
Sub director de Investigación del Centro de Investigación en Tecnología de la Información y Comunicación – CTIC UNI
email: *soporto@wiphala.net*

Cruz Ortiz Jesús Arturo (Miembro Comisión)
Alumno de código 20060135D
email: *arturo.tzars@gmail.com*

Coronado Cumpa Christopher Simons (Miembro Comisión)
Alumno de código 20060107K
email: *coro1988@gmail.com*

Ing. Jesús Walter Antaurco Trujillo (Colaborador Investigador)
Ingeniero de Sistemas - UNI
Docente contratado de la E.P. de Ingeniería de Sistemas - FIIS UNI
Especialista en Ingeniería de Procesos y de Software - SUNAT
email: *wantaurco@uni.edu.pe*

Yurivilca Espinoza Carlos Alberto (Colaborador)
Egresado de Ingeniería de Sistemas - UNI
email: *carlos_yurivilca_espinoza@yahoo.es*

Velasquez Yantas Gerald Fermín (Colaborador)
Tercio Estudiantil de la FIIS
Alumno de código 20064027A
email: *gerald512@gmail.com*

Vargas Mercado Verónica (Colaborador)
Tercio Estudiantil de la FIIS
Alumno de código 20054521C
email: *tomoyo16@gmail.com*

Su Mand Men Wai Elisa (Colaborador)
Tercio Estudiantil de la FIIS
Alumno de código 20054019F
email: *elissu@gmail.com*

Victor Enrique Segura Zuloaga (Colaborador)
Alumno de la FIIS
Alumno de código 20051087K
email: *victor_e_88@hotmail.com*

Paredes Inilupu Daniel Alexander (Colaborador)
Gerente del COREIS 2009 - Lima
Alumno de código 20060092C
email: *daparedes281@gmail.com*

MsCs Ricardo Aurelio Rodríguez Ulloa (Revisor)
email: *ias@iasvirtual.net*

Mg Eco. Gustavo Adolfo Roquez Díaz (Revisor)
email: sit@amauta.net.pe

MBA Eddy Alberto Morris Abarca (Revisor)
email: emorris@esan.edu.pe

MBA Jorge Alberto Aguinaga Alvites (Revisor)
email: jorgea@microsoft.com

MBA Luis Alberto Fernández Aguilar (Revisor)
email: luis.fernandez@metodologias.net

MBA Mery Noemí Morales Cuellar (Revisora)
email: merynoemi0601@yahoo.com

MBA Tino Eduardo Reyna Monteverde (Revisor)

email: *treyna@uni.edu.pe*

MBA Javier Tolentino Canchano Caro (Revisor)
email: *jcanchanocaro@telefonica.net.pe*

MBA Miriam Alizabeth Amable Ciudad (Revisora)
email: *miriama@correo.ulima.edu.pe*

Mg. Fz. Silvia Yaya Espinoza (Revisora)
email: *syayae@yahoo.com*

Ing. Luis Alberto Zuloaga Rotta (Revisor)
email: zuloaga.luis@yahoo.com

Ing. Juan Carlos Sotelo Villena (Revisor)
email: jcs@andestec.com

Ing. César Augusto Chávarry Arias (Revisor)
email: *cchavarr@sunat.gob.pe*

Ing. Luis Alberto Lescano Ávila (Revisor)
email: *ll_uni@yahoo.com*

Colaboraron con la Comisión, dando su opinión, egresados de la FIIS UNI, de la carrera de Ingeniería de Sistemas, de diferentes promociones: Abanto Flores Hermes Exaltación (19770742J), Aguirre Herrera Mariela (19931065D), Aldave Castillo Cecilia Valentina (20011251D), Arroyo Gutiérrez Rubén Alberto (19850038G), Atoche Kong Carlos Enrique (19840005I), Bernabé Puquio Oscar Albino (19960027J), Cárdenas Magno Gonzalo Carlo (20020157G), Carhuatocto Escudero Roger Manuel (19910061J), Castillo Quiñones Christian Pedro (19990325I), Castillo Torres Humberto (19981315D), Cisneros Torres Luis Escolasti (19721111J), Contreras Castro Geibel (20012505J), Donayre Tello Raul Adrian (20000003D), Fernández Urbina Jorge Lizardo (19730730K), Flores Tacca Freddy Oswaldo (20012003D), Franco Huertas Joel Francisco (20024024A), Germán Gupioc Necochea (19991156F), Goycochea Bustamante Helmer Gustavo (19770716I), Gustavo Guillermo Michahelles Diaz (19771696A), Huamán Condezo Alfredo Miguel (20021008E), Ishara Nakasone Luis Alberto (19840046G), Lara Acosta Italo (19770464J), Mallma Granados Aldo (20000049D), Mandujano Ramirez Jorge (19800024B), Matos Rojas Ángel Hugo (19974007F), Medina Pérez Miguel Angel (19850011A), Medrano Araujo Heli Josué (19970057I), Mendoza Reto Juan Carlos (20004508C), Merino Fernández, Oscar Hernán (19770736J), Ocampo Anduaga Fernando (20021060G), Orjeda Sinche David Leopoldo (19964055H), Ortiz Patiño Carlos José (19770727K), Quillas Saavedra Mario Edison (20034001D), Quiñones Enciso Francisco José (20020080D), Ramirez Argumé Leo Carlos Isarael (20011002D), Ramos Valdivia Joseph Abraham (20004086A), Rivera Torres Kelly Vanessa (20002008C), Rodríguez Alva Jorge Luis (19800572J), Rojas Oscanoa Leo Percy (19860318B), Rojas Rojas Rodrigo Alexander (20004009G), Rosas-Alva Huamán, Edward (19951017E), Saavedra Madueño Paul Edward (19931013D), Saavedra Saavedra Juan Manuel (19937018H), Sosa Ponce Rocío Marlene (20004511D), Taboada Yactayo Elmo Antonio (19800535G), Tejeda Medrano Brucele Rod (20014503D), Timoteo Cruz Alberto Eduardo (19851008D), Valverde Espinoza Víctor Hugo (19810170A), Vargas Trepaud Juan De Dios Manuel (19770759J), Vega Kato Luis Enrique (19920022G), Vera Chipoco Alberto Manuel (19942583A), Wester Edison Zela Moraya (19920156C), Zelada Mariluz Jonhatan (19970093E) y Zevallos Ezcurra Oscar Miguel (19770781E).

Contribuyeron con la Comisión cerca de dos centenares de alumnos de Ingeniería de Sistemas, dando su opinión: Adama Alvarado Jorge Jefferson (20041076F), Almanza Silva Ladislao Zoilo (20032530J), Alvarado Nino Daniel Alejandro (20061148B), Alvarez Cano Franklin (20040121H), Alvino Quispe Esteban Jesús (20022026G), Aquije Quijandría Jorge (20060036F), Aranciaga Espinoza Eleazar (20042043D), Arce Triveño Alfredo (20022512I), Arroyo Espíritu Giancarlo Christian (20040003E), Aucaruri Piñas Mary Ysabel (20060128H), Ávila Perez Cesar Fernando (20074162I), Cabello Agüero Mitchell Angel (20070172J), Cabrera Arias Evelyn Juana (20072046A), Calero Chamorro Edwin

Kennedy (20012523H), Cama Fuentes Victor Alberto (20051076I), Campos Flores Cesar (20072039E), Campos Lázaro Saúl (20062513F), Campos Rubio Gianfranco Ferrary (20050041G), Canchucaja Vílchez José Del Carmen (19851044K), Cánepa Bardales Gino (20024012C), Cárdenas Sánchez Moraima Victoria (20032523C), Carhuas Ñañez Milton Cesar (20031067D), Carnero Yataco Marcos (20050236B), Carranza Meneses Fernando Javier (20064017F), Carrasco Bailón Egber Bruno (20051115D), Carreno Bautista Javier (20061136D), Casiano Celestino Jose Luis (20051070K), Castañeda Melchor Sergio Alexander (20064509F), Castillejo Montoya Francisco Erickson (20041078I), Castillo Bruno Jesús Alexis (20077008K), Castillo Ticllacuri Mijail Ulises (20042555E), Castro Almeida Raúl Armando (20061045I), Chacón Janampa Augusto Cesar (20051109D), Chauca Reyes Angel Augusto (20072533J), Chipa Paucar Alfredo Fernando (20052021C), Choque Carlos Tito Alvaro (20031056B), Choque Solorzano Crysler Ruben (20042542K), Chuco Montalvo Christian David (20062090H), Chumbimuni Pereyra Libertad (20040015C), Chunga Chévez Julio César (20080055F), Colque Alarcón Claudia (20052030B), Contreras Tomateo Edison (20061063G), Corman Medina Junior (20021059I), Coronel Blancas Carlos Jesús (20051027H), Cruz Zambrano Jonathan Josué (20062551E), Del Castillo Aparcana Manuel Alejandro Martin (20071066I), Diestra Matallana Jesús Manuel (20061027K), Dioses Severino Giancarlo (20041124K), Domínguez Torres Ever Jesús (20044031C), Durán Paucar Luis Alberto (20040063H), Durand Espinoza Jonathan (20060073I), Enciso Roca Jhon Michell (20031069G), Espejo Canteño Jhon Hiran (20061037F), Espinoza Morales Mariela Mireya (20060300E), Estay Carrera Cesar Elmer (20030101D), Fernández Escobar Carlos Alberto (20031064E), Fernandez Huerta Lolo Esteban (20071085C), Fernandez Soto Jose Mauro (20041077B), Flores Cosme Juan Carlos (20000057G), Flores Malpartida Jose (20000118F), Franz Gualambo Giraldo (20040032E), Gallardo Salas Herbert Joseth (20030086E), Gálvez Valverde Daniel Josafat (20041087H), García Campos Edgar Joseph (20052534K), Gomez Zegarra Eder Maicol (20081023K), Gonzales Nieto Dan Patrick (19992014K), Grimaldos Valencia Víctor Andrés (20050067F), Herencia Mamani Jesús Miguel (20032517C), Hernán Huerta Figueroa (20011043B), Hidalgo Lavado Christian Patrick (20034525C), Hinostroza Ninahuanca Juan Carlos (19992018F), Huamán Callañaupa Nilton (20082527B), Huamán Flores José Luis (20031038D), Huamani Palomino Alexander (20021076K), Inga Ninahuanca David Wyler (20060147B), Inga Sanabria Aldo Wilfredo (20070033J), Jave Bobadilla Liz Laura (20060017A), Jimenez Winchonlong Patricia Matilde (20072524K), Laurencio Ambrosio Luis Alberto (20042507K), Lazo Antonio Fiorella (20084018H), Leonardo Herrera Andrea Elizabeth (20030020D), Lluque Delgado Emerson Dany (20050057K), Luyo Gonzales Alexis Danilo (20040165E), Macedo Barriga Elizabeth Laura (20002520F), Mamani Quille Rafael Alexis (20060050I), Manrique Arias Johnny Masaru (20070179D), Manrique Lemus Milagros (19992504H), Marcelo Lopez Williams Roberto (20060165K), Martínez Pineda Jose Christian (20034526J), Masson Huamani Aldo (20042663B), Medina Guzman Jan Paul (20020069K), Meléndez Ramirez De Castilla Eduardo Gabriel (20084011C), Mimbela de la Cruz Cinthia Vanessa (20064020G), Montes Camero Karen Fabiola (20079501F), Morales Ccasa Geyson David (20071236A), Morales Ortega Lucio (20030105J), Muñoz Domínguez Amancio Edwin (20057505I), Muñoz Rosas Christian Alexander (20050104I), Nakandakare Patrocinio Tadashi Raúl (20014561D), Nonato Saenz Raúl (20061153F), Nuñez Ramírez Hugo Sergio (20032023K), Oliva Varillas Gian Carlo (20050039B), Olivos Chávez Javier Agustino (20071222K), Ospino Ricaldi Cesar Alejandro (20064505k), Pachas Mota Jahir Eduardo (20040066G), Pacheco Vera Augusto Amadeo (20050098I), Pacora Suarez Victor Esteban (20002511G), Palomino Horna Pablo David (20080069G), Panez Caballero Paul Martin (20074143D), Paredes Huaringa Christian (20030082J), Paucar Cantorín Gabriel Renatp (20052033A), Paucar Quispe Anyela Shirley (20050059C), Peña Wagner Juan Luis (20060008B), Peralta Carhuamaca Jorge Eduardo (20051058K), Percy Salazar Del Rosario (20031170J), Polar Campos Diego Alejandro (20062049H), Ponce Travezaño James Neil (20000037F), Puicán Gómez Jonathan (20062006G), Quillay Nazario Domingo Angel (20070101E), Quintana Sanchez Marco Antonio (20080108B), Quispe Córdova Jorge Luis (20060033G), Quispe Huaman Miguel Angel (20052528K), Quispe Sanchez Edson Arturo (20080064E), Ramirez Estela Rael Ivan (19982010B), Ramos Almonacid Jhon Friman (20042008D), Raul Fernando Mucha Berrospi (20020095A), Remigio Remigio Angel (20062034K), Rivera Ceverino Gloria María (20030063E), Riveros Rivera Luis (20050079D), Rodas Poccorpachi Adrian (20052003E), Rodríguez Lijarza Alfredo (20044514D), Rojas Medrano Eduardo (20040065K), Rojas Mendoza Jorge Luis (20070093B), Romero Figueroa Yoni (20010039A), Ronquillo Pascual Karen Luz (20042512D), Roque Bañez David (20062524H), Rufasto Gonzales Jesús Martin (20062014J), Salcedo Hidalgo Martin Jean (20074152C), Salguero Meléndez Henry Omar (20081006I), Sanchez Bejar Ronald Rodolfo (20030009K), Sanchez Montalván Jhon (20022037I), Santiago Espinoza Jhony (20064508J), Saucedo Ascona Edwin Manuel (20030056I), Segura Zuloaga Víctor Enrique (20051087K), Sihuacollo Linan Ethel Rossmery (20062050F), Silva Mansilla Kenny Stouard (20002504K), Solís Bolivar Javier (20011045E), Soria Seminario Luis Antonio (20071112K), Soto Limo Carlos Enrique (20034507E), Suarez Mendoza Carlos Eduardo (20074505C), Tacuche Condor Eduardo

(20051093K), Tarazona Timoteo Jhoel (20077508C), Tello Rivera Erika (20074508B), Tintaya Monroy Angel (20072034C), Tomas Coronado Roy Franco Kenny (20070114J), Torres Altamirano Marco Antonio (20032551G), Torres Arenas George Abel (19931029H), Torres Escobar Dudley Jerry (20070175I), Torres Utrilla Jose David (20061076A), Trujillo Anaya Henry (20022518G), Tucto Bello Boris Teodoro (20010049G), Valenzuela Villanueva Jesus Alberto (20060136K), Vallejos Huamán Carlos Alberto (20061008F), Vargas Mendieta José Giancarlo (20062053E), Vásquez Santisteban Jorge Luis (20084057C), Vega Diestra David Víctor (20044502F), Velazco Vidal Marco Alberto (20062545E), Veramendi Salazar Jorge Luis (20040271J), Villanueva Maguiña Yanel (20042031F), Villanueva Murrugarra Carlos Oliver (20061154B), Villanueva Quinteros Lenin Ángelo (20070054G), Vivanco Rosales Pablo Jesús (20051117G), Vivanco Vásquez Julio César (20020262E), Vivas Avelino Jhon Omar (20031029E) Yale Antara Henrry Elvis (20021088I), Ynocente Castro Mario (20074016B), Yurivilca Montes Ronald Nelson (20031155K), Zambrano Ruiz Iván (20044522G), Zamora Villaorduña Johnny Joel (20031079B), Zarate Aima Ricardo Rafael (20032040B), Zegarra Crispín Lali Mercedes (20071070F), Zegarra Valenzuela Jaime José (20042030J) y Zumarán Miraval Mario Rodolfo (20062047E).

I. RESUMEN EJECUTIVO

Con Resolución N° 045 de fecha 02 de Octubre del 2008, el Decanato de la FIIS UNI conformó la Comisión de Revisión y Evaluación de la Implementación de la Reforma Curricular de la FIIS, para formular recomendaciones pertinentes al Consejo de la Facultad, para abordar el futuro de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Esta Comisión ha trabajado bajo la consideración que de la Reforma Curricular de los planes de estudio de las especialidades de la FIIS, que fue aprobado por acuerdo del Consejo de Facultad de fecha 15 de mayo del 2001, tuvo un efecto decidido en el perfil de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Dicho cambio, que hemos corroborado, contribuyó a que la carrera de Ingeniería de Sistemas se aleje decididamente de su propósito original y se convierta en una carrera propiamente de Informática.

Esta progresiva transformación, si bien ha ido alejando la oportunidad de ofrecer profesionales interdisciplinarios para abordar los complejos problemas en los diversos ámbitos del siglo XXI, ha consolidado una estratégica ubicación de la UNI, forjado a los largo de muchos años, en el campo de la Informática.

En este sentido, reconocemos con humildad que la FIIS ha contribuido a la gran confusión que existe actualmente, respecto a la denominación y perfil de las carreras de Ingeniería de Sistemas, Computación e Informática.

Este problema, que también aborda el presente informe, tiene en la Comisión del Consejo Departamental de Lima del Colegio de Ingenieros del Perú, un hito importante. La propuesta que ellos formularon para corregir este error histórico, que alcanza a los países de América Latina, la Comisión la asume, aceptando sus recomendaciones, en especial en lo que atañe a la diferenciación entre Ingeniería de Sistemas e Informática.

Esta Comisión concluye en primer lugar que es de la mayor importancia y urgencia el **RECUPERAR LA INGENIERÍA DE SISTEMAS,** en la FIIS UNI.

Hemos corroborado que esta propuesta es apoyada por la mayoritaria opinión de los profesionales egresados, con quienes esta Comisión ha tomado contacto, así como de los estudiantes, que son los directos interesados, quienes comparten nuestra percepción de la importancia y urgencia que tiene esta decisión en la UNI.

La Ingeniería de Sistemas es la ciencia aplicada a los sistemas sociales y organizacionales, cuyo objetivo central es la comprensión, el estudio, el modelamiento, la integración, el mejoramiento y la solución de sus problemas complejos.

El Ingeniero de Sistemas de la FIIS UNI aplica los principios y las herramientas de la Teoría General de los Sistemas, basándose en la ciencia contemporánea y en la cibernética, para resolver en una unidad de conocimiento los fenómenos complejos. Usa como instrumentos las matemáticas, el modelamiento formal, la investigación operativa, la dinámica de sistemas, la simulación y también aborda los problemas de los sistemas blandos, con el apoyo de la computación, la informática y las tecnologías.

Existe pues una responsabilidad histórica de la Facultad, de relanzar esta propuesta renovada, de formación profesional, que con sus metodologías e instrumentos, contribuya eficazmente en los diversos temas sociales, organizacionales e interorganizacionales, formulando soluciones y modelos integrados, coadyuvando al engrandecimiento del Perú, en los albores de la Sociedad de la Información y del Conocimiento.

En segundo lugar, por el gran avance de la Informática en el Perú, que ha tenido en los Ingenieros de Sistemas de la UNI (con formación real en Informática) sus principales impulsores y protagonistas, la FIIS UNI debe **CONSTITUIR UNA ESCUELA Y LA CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**.

Esto es una oportunidad también histórica, dándole una orientación que se ha ido forjando clara y decididamente durante muchos años, en el campo de los ***Sistemas de Información***.

Este hecho cuenta además, con el reconocimiento certero de la comunidad profesional y empresarial, por su aporte y contribución en diferentes esferas de la sociedad peruana. La práctica y la opinión general es que esta Escuela impulse y desarrolle la carrera de Informática, pero con sesgo hacia los Sistemas de Información y con la posibilidad de brindar también la especialidad de Ingeniería de Software a sus estudiantes.

Es opinión de esta Comisión, evitar que se reduzca la oferta académica de la FIIS UNI. La Facultad debe defender su posición académica, ofreciendo una formación de nivel universitario profesional en Ingeniería y no una que tenga solo un alcance técnico, como podría ser la Ingeniería de Software, que desde nuestro punto de vista, bien puede estar incluida dentro de la formación en Informática, que es lo que proponemos.

Así mismo, este trabajo hasta aquí realizado, concluye con un primer paso en la construcción de la propuesta académica, que proponemos en su marco general, por lo que recomendamos a la FIIS UNI, aprobar:

1. La consolidación de la Carrera de Ingeniería de Sistemas, recuperando su propósito correcto y original, considerando el cuerpo de conocimiento que esta Comisión recomienda.

2. Crear la Escuela y la carrera de Informática, que tenga una orientación hacia los Sistemas de Información, con especialización en Ingeniería de

Software, considerando el cuerpo de conocimiento que esta Comisión también recomienda.

3. Conformar una Comisión de Implementación de ambas propuestas, proveyéndola del presupuesto necesario para la elaboración de los Sílabos correspondientes, de los perfiles y las competencias docentes requeridas, la capacitación y/o la contratación de docentes y la implementación académica en un plazo no mayor de cuatro ciclos académicos.

II. SITUACION ACTUAL DE LA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

2.1. Breve referencia a la Universidad Nacional de Ingeniería

La Universidad inicia sus actividades académicas de formación en 1876 con el nombre de Escuela de Ingeniería, que luego pasó a ser la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI). Actualmente bajo la visión de *"ser la Universidad rectora en la creación de ciencia, tecnología y arquitectura, comprometida con la construcción de la Nación Peruana"*, tiene como misión el *"formar líderes en ciencias, ingeniería y arquitectura, dotados de competencias para la investigación, innovación y gestión tecnológicas, capaces de contribuir al bienestar de la sociedad, al desarrollo del país y a la afirmación de nuestra identidad nacional"*.

Misión que confirma una universidad científica y de desarrollo tecnológico, dedicada a la formación de profesionales que puedan contribuir eficiente y eficazmente al desarrollo económico del país.

Por tanto, su proceso educativo está motivado por el interés de formar profesionales expertos que sirvan como agentes efectivos y eficientes para el desarrollo económico, enfocados en la transmisión de conocimientos y métodos para resolver problemas.

Sin embargo, la UNI aún mantiene una perspectiva formativa del siglo pasado, que requiere modernizarse o ponerse al día. Esto se fundamenta en tres razones:

- La enseñanza es impartida de manera clásica, sin instrumentos modernos.

- La Universidad está estructurada en base a una concepción técnica y a la demanda del despliegue tecnológico y no al marco que la ciencia y la demanda contextual le plantea.

- La carencia de participación de la comunidad universitaria en la reflexión y discusión crítica de los diversos problemas sociales, económicos y del desarrollo del país, así como de la formulación de propuestas pertinentes para su desarrollo.

La FIIS como parte de la UNI expresa en buena medida, la situación general de la universidad, aunque muestra cierta particularidad que sin duda la distingue de las otras facultades:

- No existe una estrategia de captación de docentes con experiencia profesional y las acciones espontáneas que se dan, se ven limitadas por factores personales, políticos y económicos.

- No se cuentan con mecanismos de ascensos y promociones del personal académico, debido principalmente a reglamentos inadecuados y al juego de intereses internos, lo que influye negativamente en el desarrollo institucional y en la formación académica de los alumnos.

- La universidad principalmente actúa basada en la inercia de las actividades académicas, que operan independientes entre las facultades y no con un plan de desarrollo institucional o académico, que permita alcanzar una visión clara e integrada de lo que se quiere ser y hacer.

- La FIIS no ha establecido Convenios Académicos con universidades y centros de estudios superiores posicionados en el mundo globalizado, que permitan a los estudiantes una doble graduación (reconocimiento en los países de origen de estas entidades educativas), facilitándoles de este modo la libre movilidad y ejercicio profesional y a los docentes realizar pasantías, capacitaciones y acceder a nuevos retos de desarrollo académico, que a la larga le permita acceder a las redes de investigación existentes y acceder a acreditaciones internacionales, posibilitando de este modo una mejor ubicación para la especialidad en la comunidad nacional e internacional.

- No se ha establecido un proceso de integración con el mundo empresarial y el Estado, que permita desarrollar e implementar estudios y aplicaciones, que den soluciones a problemas de modo concreto, lo que facilitaría la incorporación del egresado UNI al medio laboral y mejoraría la imagen de la UNI en el mercado local.

- La FIIS no efectiviza proyectos en forma conjunta con otras Universidades o Centros de Estudios Superiores del medio, con quienes se tiene convenios y oportunidades, que le permitan liderar el manejo de determinados temas y pueda generar casuística, que a larga facilite la integración de las organizaciones para el desarrollo de fuerzas competitivas nacionales, en la búsqueda de nuevos mercados para el país.

- Si bien en la administración de la FIIS no se utiliza los instrumentos metodológicos de la gestión estratégica, por limitaciones del cuerpo directivo, podemos decir que el bagaje teórico de su comunidad docente y la experiencia de profesionales con experiencia de gestión que labora en ella, plantea un potencial que se debería aprovechar, para su modernización y mayor impulso.

- Las autoridades de la FIIS, son conscientes que se requiere un proceso de mejora y establecer mecanismos para adoptar una nueva perspectiva estratégica frente al futuro del país. Para ello se deben fortalecer los procesos de auto evaluación, enseñanza - aprendizaje, de investigación y proyección universitaria, los cuales aún están en una fase primaria. Se necesita optar por un camino, de los muchos que se plantean en el medio, al respecto.

- La débil extensión y proyección universitaria, se limita a dar algunos servicios internos a la propia comunidad universitaria y algunas facultades desarrollan unidades de negocio. En esto último se destaca la FIIS, por sus servicios y enseñanza en el campo de la informática.

2.2. La Ingeniería de Sistemas

Sin desplegarnos más en aspectos generales de la universidad y en asuntos puntuales de la Facultad, pasaremos a cumplir con el propósito de este informe, que se inicia delineando en forma general lo que es la Ingeniería de Sistemas.

2.2.1. La pertinencia de la Ciencia de Sistemas

El dilema original y moderno del entendimiento y el pensamiento humano ha sido el considerar en su esfuerzo interpretativo las partes o el todo. Esto ha sido discutido en la antigüedad por Hesíodo (siglo VIII a. C.) y Platón (siglo IV a. C.). Sin embargo el estudio de los sistemas, como tales, nos interesa desde poco antes de la segunda guerra mundial, cuando se puso de relieve el interés del trabajo interdisciplinario y la conciencia de la existencia de las analogías (isomorfismos) en el funcionamiento principalmente de los sistemas biológicos y abiertos.

El estudio de los sistemas tomaría propósito ontológico cuando en los años cincuenta, Ludwig von Bertalanffy propone una Teoría General de Sistemas, dando forma conceptual al enfoque, filosofía y ciencia de los sistemas. Su propuesta tiene origen en la incapacidad evidente y manifiesta de la ciencia mecanicista para tratar los problemas complejos.

El método científico clásico, basado en el reduccionismo comprensivo, la repetitividad metodológica y refutación o dialéctica conceptual, fracasa ante los fenómenos complejos, por muchos e innumerables motivos:

- El número de variables que intervienen y la variabilidad relacional en una situación problema, es mayor de lo que el científico tradicional pretende y puede controlar, por lo que su diseño experimental resulta siempre insuficiente.

- La posibilidad de que factores desconocidos, que poseen comportamiento no determinístico influyan en las observaciones es muy alta, ante su presunción reductora y estática.

- La coexistencia de factores morfogenéticos y morfostáticos, con multicausalidad no lineal, en el fenómeno natural, hace inoperante los modelos formales simplistas y tradicionales, para reproducir los fenómenos dinámicos, productivos y reproductivos.

- La condiciones planteadas por la teoría de la relatividad, la teoría cuántica y la de las estructuras disipativas, así como el enfoque fenomenológico de la realidad hacen ver las grandes limitaciones del alcance de las premisas fisicalistas del siglo antepasado.

- La consideración del carácter constructivista del conocimiento humano y de la actitud teleológica en la construcción de su propio entorno de los complejos biológicos y organizacionales, que toman cada vez mayor importancia en el quehacer científico, ponen al frente la fenomenología del conocimiento y en el pasado el determinismo estático y lineal del pensamiento clásico.

Se puede decir que el problema de la complejidad se hace más evidente y es materia de estudio, hoy en día, en las ciencias naturales, sociales, organizacionales y en especial en los temas relacionados a la vida.

Hay una necesidad amplia de afrontar con inteligencia y efectividad la complejidad. El abordamiento apropiado debe ser hecho necesariamente con una actitud interdisciplinaria, con los instrumentos matemáticos del modelamiento y con las herramientas de cálculo complejo, donde se trata con un gran número de factores humanos, económicos, tecnológicos y naturales, fuertemente interconectados.

Por lo tanto para buscar soluciones óptimas, articulando la relación hombre – máquina que aspira la sociedad moderna, es necesario asumir en forma plena la llamada Ingeniería de los Sistemas, porque esta es la disciplina que la implementa.

2.2.2. La Importancia de la Moralidad de Sistemas

Así mismo todo profesional de sistemas se plantea la moralidad de sistemas, como un aspecto fundamental en el ejercicio científico de su carrera, donde el planteamiento diferenciador y no interventor en la relación objeto – sujeto se cuestiona.

En este caso la dificultad de la ciencia clásica se ahondó en su momento por la imposibilidad de cumplir con su propia premisa, de llevar a cabo experimentos sin la consciente e intencionada intervención del hombre como sujeto y además como objeto de su observación, racional, emotivo y libre en la investigación.

Desde la perspectiva de sistemas hay una situación inevitable de interacción, compromiso y participación, aunado a un interés y propósito del interventor o científico, que no le permite excusarse o poner al margen de su responsabilidad las consecuencias que producen sus conclusiones y propuestas académicas y de ingeniería.

El otro aspecto en esta misma cuestión, es la subsidiaridad de los fenómenos reales, que desde la filosofía de sistema hace inevitable un entendimiento comprometido con el entorno, siempre vinculado y en forma concéntrica al objeto de estudio, que obliga moralmente al científico sistémico a considerar las interrelaciones críticas, así como el efecto global y humano de su constructo.

En la segunda mitad del siglo pasado la mayor parte de los problemas con los que los Investigadores trataron, estaban vinculados a las ciencias sociales o sea del ser humano organizado, sobre todo a los aspectos relacionados a la organización, la planificación, el control, la resolución de problemas, la toma de decisiones, etc.

En nuestros días estos problemas están colocados en lugares preferenciales en el quehacer científico y de la ingeniería. El problema humano es el foco central de todo ejercicio de Ingeniería, más de la Ingeniería de Sistemas.

Es así que el enfoque y la ciencia de los sistemas aparece, para abordar el problema más álgido de la complejidad, a través de una forma de pensamiento que está basada en la consideración de la totalidad y de sus propiedades como tal, que supera el reduccionismo científico clásico, en la que existe además un aspecto moral, que está ontológicamente relacionado a la base filosófica de la ciencia de los sistemas.

Lord Rutherford pronunció una frase que refleja más claramente la limitación del método científico reduccionista durante el primer tercio del siglo pasado: "Hay física pero también hay coleccionistas de estampillas". El objetivo último del científico clásico era explicar cualquier fenómeno natural desde el punto de vista de la Física, aunque esta no pudiera abordar los temas más comunes del ser humano, con propiedad y menos con suficiencia. He aquí otro aspecto que compromete la conciencia y la ética, desde la óptica de los sistemas.

Es curioso que fueran los biólogos quienes primero se vieron en la necesidad de pensar en términos de totalidades. El estudio de los seres vivos exigía considerar a éstos como una jerarquía organizada en niveles, cada uno más complejo que el anterior. En cada uno de estos niveles aparecen propiedades emergentes que no se pueden explicar a partir de los componentes del nivel inferior, sencillamente porque se derivan de la interacción y no de los componentes individuales.

Esto además requiere tomar conciencia moral de todo lo que implica, el ejercicio científico y de ingeniería, sobre todo que la vida humana se juega su viabilidad futura, en la medida que se entienda que cada transformación o cambio que se produzca, debe se entendido desde la perspectiva holística, global y universal.

2.2.3. La Vigencia de la Cibernética Sistémica

En los años cuarenta comienza un vivo interés por los estudios interdisciplinarios, con el fin de explorar esas extensas tierras de nadie, existentes entre las extremadas especializaciones que proliferaron a causa de una ciencia fragmentadora y atomizadora.

Estos estudios pusieron de manifiesto la existencia de analogías o más bien de isomorfismos, en la estructura y comportamiento de los sistemas de naturaleza muy distinta (biológicos, mecánicos, eléctricos, etc.).

Así es como Wiener y Bigelow descubren la ubicuidad de los procesos de realimentación, en los que informaciones sobre el funcionamiento de un sistema, se transmiten a etapas posteriores, formando un bucle de realimentación en fases escalonadas de tiempo, que permite evaluar el efecto de las posibles acciones, generando servomecanismos, adaptación, corrección del comportamiento del sistema e inteligencia en su actuación futura.

Estas ideas constituyen el origen mismo de la cibernética, cuyo objeto es el estudio de los fenómenos o sistemas con mecanismos de comunicación y de control, tanto en los seres vivos como en las máquinas.

Un concepto previo al de comunicación es el de información. Los trabajos en este campo de Wiener, de Shannon y especialmente de Ashby llevaron a establecer una teoría estadística de la información del comportamiento y de la cibernética organizacional.

En esta misma década, Ludwig von Bertalanffy proponía los fundamentos de una Teoría de los Sistemas Generales y el año providente de 1954 se crea la Sociedad para la Investigación de Sistemas Generales. El programa de esta sociedad era el siguiente:

- Investigar el isomorfismo de conceptos, leyes y modelos en varios campos, y promover transferencias útiles de un campo a otro

- Favorecer el desarrollo de modelos teóricos adecuados en aquellos campos donde faltaran

- Reducir en lo posible la duplicación de esfuerzo teórico en campos distintos

- Promover la unidad de la ciencia, mejorando la comunicación entre los especialistas

El objetivo último de Bertalanffy, fue el desarrollo y difusión de una única meta-teoría de sistemas, formalizada matemáticamente, que por su propia y natural condición fenomenológica no ha llegado aún a su propósito final. Pero ahora ya podemos hablar de un enfoque, de un pensamiento, de una ciencia y de una ingeniería de los sistemas, que se basan en la utilización

del concepto de sistema y de la complejidad, que permite un abordamiento, desde una perspectiva generalista y cibernética de los fenómenos de la naturaleza y de las organizaciones biológicas
.
Visto a partir de las necesidades contemporáneas y de la cibernética, la ciencia y la ingeniería de sistemas cobra vital y prospectiva importancia.

2.3. La Problemática de la Carrera de Ingeniería de Sistemas

La Universidad Nacional de Ingeniería, crea el año 1974 la carrera de Ingeniería de Sistemas, poniéndose en la vanguardia en América Latina en fomentar profesionales de la complejidad, colocándolos en la atención principalmente de las necesidades de modernización de las organizaciones públicas y privadas.

Sin embargo, el emergente avance primero en materia de procesamiento de datos y luego en el desarrollo de la informática en el Perú, ha de afectar el perfil de desarrollo profesional del Ingeniero de Sistemas.

Por esos años la complejidad de los problemas se concentraban en la necesidad de incorporar en los procesos empresariales los sistemas de información, que le permitieran a las organizaciones procesar y aprovechar mejor sus datos y aplicar la automatización en algunos procesos administrativos, para así incrementar la eficiencia de su gestión, todo esto acelerado progresivamente por el avance de la informática y la evolución de las tecnologías de la información en el mundo.

La demanda de profesionales en Ingeniería de Sistemas y en Informática, que los primeros han de copar desde los años 70 y hasta mediados de los 80, las ventajas económicas, las oportunidades de desarrollo del conocimiento y el liderazgo tomado en la industria, aleja a los profesionales de sistemas del ámbito pedagógico y formativo.

Por ello las universidades en forma progresiva fueron ocupando a personas con formación en otras carreras, en la cátedra y la gestión académica de la Ingeniería de sistemas. Mayormente con ningún conocimiento ni experiencia en la Ingeniería de Sistemas, estos docentes, que contaban con conocimiento en la materia computacional - que por cierto fue tomando popularidad -, coparon los ámbitos originalmente de la Ingeniería de Sistemas y los convirtieron en espacios tecnológicos y computacionales.

Esta situación, en forma paulatina ha ido produciendo los cambios curriculares y de enfoque, que hoy tenemos. Reconociendo la importancia de la Computación y de la Informática, estas especialidades son campos del conocimiento claramente diferenciados de la Ingeniería de sistemas, sin embargo, hoy en día la confusión temática y académica se ha ido agudizando y se ha incrementado la proliferación de ofertas formativas computacionales e informáticas, con denominaciones impropias.

Esta confusión de las denominaciones y perfiles profesionales ha llevado a que el Consejo Departamental de Lima del Colegio de Ingenieros tenga que comisionar a un grupo de especialistas para hacer un estudio profundo, a fin de generar un documento que permitiera orientar apropiadamente a las Universidades, respecto a la Denominación y Perfil de las Carreras de Ingeniería de Sistemas, Informática y Computación respectivamente. Dicho documento ha sido publicado y difundido, se encuentra vigente y las comunidades tanto de computación, informática como de sistemas, han llegado al convencimiento de consolidar los términos recomendados en este informe.

Los profesionales de Ingeniería de Sistemas, docentes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la UNI, conscientes de su responsabilidad histórica han propuesto al Decanato, acorde a los términos del Informe antes mencionado, la consolidación de la carrera de Ingeniería de Sistemas, distinguiéndola de las carreras de computación e informática. Así mismo y en correspondencia, han propuesto la creación de la carrera de Ingeniería Informática, dado el carácter y contenido curricular y áreas de desarrollo claramente diferenciadas.

Es importante y ahora urgente, que la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la FIIS UNI tome las acciones necesarias e impulse estas propuestas, incluso las recomendaciones que las sucesivas comisiones que ella misma ha constituido en los últimos años, para estudiar esta problemática.

El propósito de este proyecto es hacer el estudio de mercado, la definición de la carrera, la formulación de contenido y la malla curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, a fin de recuperar el liderazgo y el desarrollo del conocimiento en esta importante carrera, en los albores de la Sociedad de la Información y del Conocimiento.

2.4. Perspectiva de las Autoridades

Existe sincera preocupación de las autoridades de la Universidad, que la Escuela vinculada a las Ingenierías del futuro defina una posición y postura frente a la demanda de profesionales que han de protagonizar en la sociedad del conocimiento. En la FIIS el actual Consejo de Facultad comparte entre todos sus miembros su expectativa de ampliar ofertas educativas de cara a una nueva era de la sociedad.

La evidencia de la preocupación por consolidar la Ingeniería de Sistemas se da por:

- Interés por un cambio del Perfil del Egresado de la Escuela de Ingeniería de Sistemas.

- El lograr un perfil bien definido, buscando la diferenciación del egresado de Ingeniería de Sistemas de los profesionales informáticos o de computación

- El manifiesto deseo y las acciones de apoyar y gestionar cambios efectivos en la facultad.

En correspondencia la labor del Ingeniero de Sistemas debe pasar de ser un desarrollador de software y conocedor de Tecnologías de Información a su real campo de acción. Además las escuelas, institutos y otras universidades —incluyendo privadas y en todo el país— forman también profesionales en computación o informática, tanto de nivel universitario como tecnológico. En algunos casos por las mayores posibilidades financieras y tecnológicas, la oferta educativa particular desborda la oferta global, dejando en desequilibrio de competencia a egresados cuyo perfil no está bien definido.

2.5. Perspectiva de los Estudiantes

Son los estudiantes y egresados de la facultad los más conscientes de la importancia de afinar la carrera de Ingeniería de Sistemas.

- Han logrado, por su propia investigación y debate tener una posición clara de lo que la carrera de ingeniería de sistemas puede ofrecer a la sociedad contemporánea.

- La carrera que el estudiante espera, bajo el enfoque, metodología e instrumentos de la Ingeniería de Sistemas, se presenta como transdisciplinaria, esto se sustenta al considerar los diversos ámbitos en la que espera desenvolverse con esta disciplina en el mundo.

- El currículo de estudios, por ello, no puede evitar dentro de sus cursos la existencia de grupos de contenidos que pertenecen a los aspectos centrales de otras carreras profesionales, por cuanto el Ingeniero de Sistemas debe estar preparado para poder resolver cualquier tipo de situaciones problemáticas o participar como integrador de soluciones.

- Las capacidades y competencias que van desarrollándose en el estudiante le deben permitir, una vez egresado, desenvolverse en materias relacionadas principalmente a las escuelas formativas que están próximas al ámbito de sus estudios. Así mismo, las herramientas que utiliza devienen de síntesis y generalizaciones isomórficas, que no pertenecen a un campo en particular, sino a diversos y complejos ámbitos del quehacer humano, en los cuales él ha sido adiestrado.

- Existen sin embargo, interrogantes importantes en la mente del dirigente estudiantil. Las más importantes están en lo que respecta a los métodos de estudio y a las competencias que deben desarrollar los docentes. Por ello, es necesario establecer la correspondencia entre la búsqueda de la

formación integral y sistémica de un profesional con alta capacidad de integración humana, constructivista e innovadora, con la cualidad y experiencia docente que la guíe y la promueve. Es necesario, implementar complementariamente mecanismos que permitan desarrollar la capacidad pedagógica o quizás establecer una serie de condiciones dentro de la estructura organizacional del plan de estudios, para que la promuevan. Aparte de las acciones que la facultad o la universidad establezcan, para que la formación sea llevada a cabo de una manera eficiente.

- Hay una presión contra el ejercicio científico y el desarrollo de la Ingeniería, por la enseñanza práctica, concebida como la mera aplicación de métodos y técnicas, para simplificar el proceso de enseñanza y facilitar el aprovisionamiento de técnicos especializados.

- Hay que reconocer el natural desinterés por determinados temas inconexos, dentro del plan de estudios, que en el pasado han provocando inasistencias, la deserción, el bajo rendimiento y la indisciplina académica.

2.6. Perspectiva de los Docentes

La Escuela de ingeniería de Sistemas cuenta con sólo un Ingeniero de Sistemas como docente nombrado a tiempo completo y un solo docente asociado a tiempo parcial. En el primer caso, no sólo está dedicado a la enseñanza, si no que comparte carga administrativa y labora en el día en otra organización. Esto se debe a las políticas establecidas por la Universidad que evidentemente impiden lograr una gestión académica adecuada en el campo de la Ingeniería de Sistemas.

Se tienen muy pocos docentes de dedicación completa de la especialidad en los temas más relevantes de la carrera, siendo necesario disponer de docentes contratados a medio tiempo para completar la plana docente fundamental. Tampoco se cuenta con docentes investigadores a tiempo completo, lo que influye en la situación actual del desarrollo del conocimiento en la FIIS.

Esta situación sin embargo, ha llevado a la necesidad de establecer un vínculo dinámico con destacados profesionales, con un apreciable nivel de actualización académica y vinculación con los procesos organizacionales, así como del desarrollo del país y la transformación del Estado.
.
La Escuela de Ingeniería Industrial tiene su propia problemática, la que no se cruza con la de la Ingeniería de Sistemas. La perspectiva de la Ingeniería Industrial también se encuentra en la necesidad de ser revisada y actualizada. La facultad debe proveer a sus docentes los mecanismos de actualización profesional, con pasantías y experiencias industriales. Así mismo, dicha carrera debería establecer una política de contratación de profesionales distinguidos en dicha especialidad.

Perfil Actual

Capacidades principales

- Conocimientos de Sistemas de Información, Ingeniería de Software, Tecnologías de Información y Computación

Competencias

- Principalmente en el Desarrollo de Software e Implementación de Sistemas Automatizados para la organización.

Habilidades

- Desarrollar productos software cliente servidor o Web
- Conocimiento de redes de computadores
- Construcción y mantenimiento de Sistemas de Información
- Aplicar las Tecnologías de Información y Comunicación

Conocimientos

- Sistemas Operativos
- Lenguajes de programación
- Base de Datos
- Metodologías de desarrollo de sistemas de información

Experiencia

- Construcción de Software
- Enseñanza de computación

III. BASE CONCEPTUAL DEL ENTORNO UNIVERSIDAD

La Universidad, es el centro de generación y difusión del conocimiento, de gran importancia en la realidad social, económica y cultural de la humanidad. Es el organismo de la sociedad que por su naturaleza debe expresar y desencadenar sus procesos de cambio, a partir de la mejor comprensión de la realidad y de la necesidad de que la comunidad a donde pertenece resuelva su viabilidad y su desarrollo. Es básicamente el centro dinamizador del conocimiento, del aprendizaje y de los cambios.

Como respuesta a un nuevo entorno global y competitivo, con los grandes ajustes históricos que le ha significado a la humanidad, estos años, la Universidad debe adaptarse a un nuevo modelo, que le permita mantener su vigencia, su desarrollo y su necesaria expansión.

3.1. Teorías y Doctrinas

Desde que Galileo cuestionó la teoría aristotélica del *telos*, el mundo del conocimiento comenzó un camino de explicación causal mecanicista de la realidad. No fue sino hasta los años treinta del siglo XX que Ludwig von Bertalanffy diera cuenta de esto y pusiera en marcha, desde la biología organísmica, su proyecto epistemológico integrador. Con la búsqueda y la articulación de una Teoría General de Sistemas, armonizó diversas contribuciones y a partir de ello trajo consigo cambios fundamentales en las estructuras del pensamiento de la comunidad científica de fines del siglo pasado y de comienzos del presente.

3.1.1. El Pensamiento

Conjunto de ideas propias del ser humano y de su colectividad. Si establecemos un método o una metodología para pensar algo, debemos ser conscientes que de antemano estaremos parametrizando el objeto del pensamiento, en algo que puede ser totalmente foráneo a su propia naturaleza. Sin embargo, sin método y arquitectura del pensamiento, sin formas simbólicas e isomorfismos, no es posible el despliegue y la transmisión del conocimiento y el desarrollo constructivo del pensamiento colectivo o del conocimiento científico.

3.1.2. Pensamiento Sistémico

El pensamiento sistémico es un fenómeno muy peculiar, ya que es doblemente consciente de la naturaleza del pensamiento mismo. Por una parte, es conscientemente respetuoso del objeto del pensamiento, permitiendo manifestarse en toda su diversidad pero al

mismo tiempo, buscando siempre un hilo conductor que le dé unidad a lo así manifestado. Característica que define el afán holístico del pensamiento sistémico.

Como se mencionó, Ludwig von Bertalanffy introduce las bases del pensamiento sistémico, bajo el paradigma organicista, que como se aprecia, abriga los principios de la complejidad sistémica, semilla que ha germinado en diversas interpretaciones, entre las cuales mencionamos las fundamentales:

3.1.2.1. Paradigma Mecanicista

Significaba ver el mundo bajo los principios funcionales del comportamiento de la máquina. El mecanicismo concebía el mundo como un compuesto de piezas básicas o elementales que tiene una interacción mecánica para realizar algún proceso.

Entonces lo que se hace es aislar el objeto de estudio para desmontarlo, examinar cada componente por separado, sin tomar en cuenta sus conexiones entre sí; para proceder a explicar a partir de las partes su funcionamiento. Este enfoque y filosofía del pensamiento, tuvo sus limitaciones y se declaró incompetente para abordar los fenómenos complejos como un todo.

3.1.2.2. Paradigma Organísmico

Los fenómenos de la naturaleza, en general, poseen características similares a los de un organismo vivo, que responden a los principios de los sistemas abiertos y retroalimentados.

Aquí si bien cada célula presenta propiedades propias, en conjunto manifiestan propiedades emergentes, que jamás serían posibles sin una apropiada integración, trabajando armónicamente en función del todo, cooperando para que éste logre no solo sobrevivir, sino adaptarse y transformar su medio.

Es de entender que el estado general de dicho organismo afecta el funcionamiento y las características de sus propias células. Las propiedades colectivas generadas, van a impregnar o codificar en cada componente atributos que son morfológicamente propias de dicho organismo, en su funcionamiento integral.

Además hay que entender que el organismo interviene o forma parte de un todo mayor en el que cumple así mismo una función, similar a la de la célula que actúa en él.

Por lo tanto el entendimiento del comportamiento de un fenómeno organísmico, sólo es posible en términos integrados y conjugados, pues el fenómeno solo es posible armonizando el álgebra de su funcionamiento interno con las reglas de comportamiento de su entorno externo.

3.1.2.3. Paradigma Cibernético

Estudia las leyes del control y del autocontrol en los organismos y en las máquinas, considerando su comportamiento eficaz, en un ambiente determinado. Centra esfuerzos en la idea de la adaptación e inteligencia orientada a ver un mecanismo o fenómeno como un organismo inteligente, requiriendo para ello de leyes de funcionamiento y de diseño orgánico.

3.1.2.4. Paradigma Perspectivista

Los pintores del renacimiento fueron conscientes de que los objetos se presentan de una manera distinta, según la posición y la distancia del pintor. Desde el perspectivismo, si bien hay posiciones mejores que otras, no hay una posición o distancia exclusiva o privilegiada, desde el cual un modelador reclame posesión absoluta de la verdadera percepción del objeto. Las perspectivas despliegan distintas posibilidades del objeto, que hay al componerlos logramos una articulación mejor a la realidad que deseamos comprender.

3.1.2.5. Paradigma Holista Fenomenológico

Los sistemas no son tales en sí mismos, sino una forma como el observador entiende la realidad, por lo tanto, para explicar su carácter unitario requiere entender su relación con el escenario en el que se presenta, debiendo existir unidad en la relación autoreferencial dinámica entre el sistema y su contexto (figura y fondo). El fenómeno y su contexto evolucionan, tanto desde la perspectiva y posición del observador, como desde su definición ontológica, por lo que obliga a una actitud de indagación constante y mejora continua de su articulación y modelado.

3.1.2.6. Paradigma Científico y Complejo

A partir de la introducción de las consideraciones limitativas del mecanicismo fisicalista Newtoneano, de los requerimientos conceptuales para el entendimiento de la transformación - adaptación de los fenómenos de la vida, los principios de la cibernética, la armonización Neumanniana de la teoría cuántica con la teoría ondulatoria, así como las consideraciones en la físico química de la teoría de la estructuras disipativas, se inicia una nueva era del pensamiento científico moderno, denominado la Ciencia de los Sistemas Complejos. Esto ha llevado en las últimas décadas, no solo a una teoría del todo, sino también una perspectiva integrada de la realidad.

3.1.3. Formación Sistémica

En la edad media la instrucción provenía del clero, quienes impartían una educación idónea, caracterizada por su enfoque de carácter trascendente y luego humanista. Desde entonces la labor de formación es considerada como un acto misional de vocación y apostolado, donde el docente es el modelo de virtudes que un sector de la sociedad considera como valiosas y dignas de aprender.

Luego con el debilitamiento del clero y principalmente por la democratización educativa en Latinoamérica, según Caliva Esquivel, J. (1997), el aprendizaje se ha caracterizado por el conocer, el venir a saber, el informarse y reconocer, por lo que se ha preferido la tomar una actitud reducida a la adquisición de conocimientos, dejando de lado los procesos más importantes, como es el de la adquisición de actitudes, además el docente ha ido tomando progresivamente solo un papel teórico o informante.

Formar es un proceso, de moldear, de dar forma. En el caso de la FIIS y para lo que nos ocupa, el dar forma a una persona para que se le pueda denominar Ingeniero de Sistemas, a través de una preparación activa, tanto en el desarrollo teórico, como práctico y sobre todo ejemplar.

- Respecto a la Teoría, tiene que ver primero con el auto conocerse, a aprender a comprender, a entender las limitaciones humanas y también a conocer y adaptarse a las formas objetivas del entorno. También tiene que ver con el conocer los objetivos y los medios involucrados. Implica además adquirir los conocimientos científicos y tecnológicos, así como los principios y la base del conocimiento. Todo esto necesario para entender lo que está sucediendo dentro del ordenamiento particular y universal, desde diversos ángulos.

- La Práctica se orienta hacia la consecución u obtención efectiva de los objetivos planteados y a la realización de modelos que puedan aplicarse a la realidad, que el transdisciplinario diseña reconociendo su función en el ordenamiento universal. Se trata de articular los conceptos y las ideas con la realidad misma y con la experiencia concreta.

- El Ejemplo se expresa en los mismos profesionales que han recorrido el complicado camino de la articulación sistémica, produciendo con progresivo éxito soluciones e implantándolas en diferentes esferas. Profesionales que participan de la docencia en forma generosa, vocacional y desinteresada, como expresión complementaria y consecuente con su enfoque cibernético de su desarrollo, que ha integrado todas las dimensiones de su vida profesional, social, política, familiar y espiritual.

La educación tradicional es la que se desarrolla de manera oral o verbal mediante exposiciones o clases magistrales. La actitud de escuchar y atender es buena, pero sólo es un medio o un aspecto para lograr el objetivo de aprender.

De manera diferente en una formación sistémica, se considera que los hombres y las mujeres aprenden el mundo y sus fenómenos a través de su interacción con ellos, por lo tanto mientras más aspectos de la naturaleza humana son atraídos en el aprendizaje, mejor el desarrollo del conocimiento. En ese tipo de formación el alumno se dice que ha aprendido, cuando tiene la habilidad de hacer, tomando contacto directo con la realidad y puede transformarla.

Este proceso de formación implica un conjunto de relaciones conjugadas, donde los docentes y los estudiantes juegan e intercambian diversos roles, con el objeto de lograr que ambos consigan construir conocimiento. El desarrollo de habilidades para el desenvolvimiento profesional y la construcción de valores para la vida, es un objetivo de este tipo de formación, fundamentado en las condiciones reales, donde el egresado ha de desempeñarse.

Por ello es necesario crear las condiciones del aprendizaje, para el desarrollo del conocimiento, acorde a las situaciones reales del medio ambiente profesional, estableciendo nexos institucionales con organizaciones públicas, privadas y la comunidad en general, de modo que permita la realización de los estudiantes en su propio entorno. Como el fin de la formación sistémica es el desempeño eficaz del profesional en la sociedad, entonces si el binomio docente-alumno es exigente académicamente y toma contacto desde el principio con su realidad, la adquisición del conocimiento, el adiestramiento de sus habilidades y la formación de los valores serán mejor desarrolladas.

Desde la perspectiva de una formación activa, se requiere de profundidad teórica y a la vez utilidad práctica, para que de esta manera se desarrolle la significancia cognitiva. Si además esto tiene aprovechamiento para la sociedad, dicha práctica sumergirá a los estudiantes en las situaciones ideales de aprendizaje, identificando además áreas de desempeño en la sociedad. Esto quiere decir que hay que integrar las habilidades del aspirante a ingeniero para que sea capaz de modelar su medio y pueda producir capacidades adaptativas en su entorno social y en el medio ambiente. Él mismo deberá aprender a adaptarse.

Los estudiantes por lo tanto, deben participar en el desarrollo permanente de actividades de involucramiento en situaciones de aprendizaje reales de su entorno, con el fin de lograr por sí mismo, mejor comprensión de los contenidos, conocimientos, habilidades y virtudes, establecidos en el plan de estudios.

La formación se valora en la actividad, que manifiesta en sí, lo aprendido, así como el desarrollo de las capacidades relacionadas a lograr alto desempeño en la sociedad.

Es muy importante, establecer mecanismos de monitoreo para saber cómo se da el desarrollo de estas actividades y poder ejercer evaluación sobre él, que permita también estar en constante relación con el ámbito formativo, permitiendo adaptaciones posteriores a los programas curriculares y generar lo que el país o el entorno requiere. Este enfoque implica en forma implícita responsabilidad de gestión académica, así como social y medio ambiental.

3.2. Definición de Universidad

Hoy más que nunca el sentido de Universidad (*universitas*) cobra vigencia y pertinencia. La acepción en latín (*universus-a-um*) significa “todo”, “entero” o “universal”, lo que nos implica una actitud incorporadora de los conceptos de la moderna teoría de los sistemas. O a la referida “unus-a-um” que significa “uno”, que nos obliga a una perspectiva de unidad e integridad en las diversas esferas de su desempeño, tanto en lo teórico o académico, en la investigación, en la proyección y en la formación humana y social.

Recuperando su sentido original, hoy en día, la Universidad debe evaluar y replantear su perspectiva, superando los modelos clásicos. Desde un enfoque holístico e inclusivo, considerando los significativos eventos y circunstancias que pasa el mundo global, debe tomar en cuenta:

- La consolidación de una nueva ciencia y de nuevos principios epistemológicos.

- La fuerte influencia de las teorías relacionadas a los sistemas complejos (relatividad, complejidad, incertidumbre, irreversibilidad, etc.).

- El efecto globalizador del fenómeno económico, social y cultural.

- La convergencia transdisciplinaria en la búsqueda de una Sociedad del Conocimiento.

- La diversificación y expansión del campo de aplicación de las ingenierías.

- Los avances y los descubrimientos en el campo de la automatización y de las tecnologías de la información.

Estos fenómenos implican cambios necesarios en la visión de la Universidad y en sus modelos prospectivos. Algunos paradigmas y estrategias de la educación tradicional deben ser, por ello, necesariamente transformados.

La globalización por ejemplo, implica la reconfiguración de la oferta y de la demanda de la información y el conocimiento, que presiona a toda organización, a las comunidades y a las personas. Además, podemos observar que el conocimiento, con las nuevas tecnologías, puede romper barreras que hasta hace poco eran insalvables, como las geográficas, las horarias y las económicas.

Para poder reconfigurar nuestra visión y definir nuestro modelo, hay algunos aspectos que deben servir como elementos de base, para caracterizar las funciones de la universidad del futuro, que la comunidad FIIS – UNI aspira como ejemplo en América Latina.

3.3. Nuevo Modelo de Universidad

Transformadora

Inevitablemente el Ingeniero de sistemas influye decididamente en la vida de las personas. Sus diseños y construcciones serán el marco de desempeño organizacional o las reglas de comportamiento social. El papel de la Universidad, en el desarrollo de la ingeniería y de la ciencia, la liga estrechamente a la responsabilidad de darle mejor posicionamiento al ser humano en su territorio o en su medio ambiente, así como en la gestión eficiente de su hábitat[1].

La Universidad en su esfuerzo de formar, procura socializar los instrumentos de

[1] La UNI y la Modernización del Perú. Dr. José Ignacio López Soria. Diciembre 2005.

estudio, diseño y cambio para empoderar a través del profesional, a la población. Ella provee de los instrumentos que le permite al ser humano mejorar la eficiencia de su trabajo y la gestión de la naturaleza. Esta instrumentalización requiere del esfuerzo y el ingenio de recopilación, acumulación, sistematización, síntesis y desarrollo de la información y del conocimiento.

Así mismo, el desarrollo de la Ingeniería de Sistemas en particular, plantea la necesidad de relacionar la sociedad en el ámbito mundial o internacional. Por lo que la acumulación del conocimiento requiere, para los requerimientos sistémicos, de la conectividad a ámbitos inaccesibles por otro camino que no sea la investigación y la integración global de la información y del saber.

Así mismo, hay que interiorizar que la Universidad *es el puente entre el Perú como concepto (o entelequia) con el Perú real*[2]. En esta dinámica, se generan los mecanismos que permiten a la Universidad actuar a favor de las organizaciones y de la sociedad, garantizando su desarrollo efectivo y el de su gobernabilidad.

Científica

Por otro lado, el conocimiento moderno tiene ya una nueva epistemología. Las ciencias cognitivas, los modelos co-constructivistas y construccionistas, ponen hoy énfasis en la participación de las matrices sociales, produciéndose nuevas formas de comprender y participar.

Además, la Universidad contemporánea, ve a la cultura y a la ciencia desde una óptica multidimensional y transformativa, para lo cual las respuestas compartamentalizadas o laboratorizadas han demostrado ser insuficientes. A diferencia del enfoque reduccionista, hoy se busca una perspectiva de diferencia, de descentramiento, de diversidad y de fluctuaciones, que aparecen junto a los aspectos constructivos y a los procesos auto-organizativos, en un contexto de involucramiento con el cambio y la incertidumbre.

La investigación y la formación universitaria también toman en cuenta, como un aspecto principal, la consideración que la ciencia como la cultura, son sistemas constructores y a la vez construidos, evolutivos, por los procesos económicos y sociales. Ambos constituyen sistemas abiertos, que forman parte de un fenómeno transdimensional, recursivamente interconectados. Las distinciones tradicionales de sujeto – objeto y las barreras disciplinarias, han quedado atrás. *El desarrollo del diálogo multicognitivo con la naturaleza construye la ciencia y la naturaleza misma*[3].

Por otro lado, la Universidad toma conciencia creciente del papel constructivo del desorden y de la no linealidad. El sujeto, el tiempo, la historicidad tienen una participación sustantiva en la ciencia contemporánea. En los últimos veinticinco años el caos, el desorden y la crisis han sido conceptualizados

[2] La UNI y la Modernización del Perú. Dr. José Ignacio López Soria. Diciembre 2005.
[3] Desde la perspectiva de la ciencia. Prigogine y Stengers. 1979 y 1988.

como información compleja, más que como ausencia de orden. Nuevos estados de la materia emergen de estados alejados del equilibrio, que pueden tener estructuras de orden profundo, codificadas dentro de sí.

Para el trabajo intelectual la realidad es rica en transformaciones, lleno de formas complejas y de flujos. En los sistemas complejos, las fluctuaciones, aún microscópicas, pueden llevar a una expresión macroscópica a través de procesos dinámicos y retroalimentados. Pequeñas fluctuaciones derivan en una impredictibilidad en gran escala, revelando la importancia de no despreciar, sino de tomar en cuenta y estudiar los eventos estocásticos, en todos los niveles, desde lo molecular hasta lo social y lo global. El orden es conceptualizado no sólo como la condición totalizadora, sino también como una duplicación de simetrías que propician, o a partir del cual, se generan asimetrías e impredictibilidades.

La formación universitaria debe superar el obsoleto enfoque reduccionista, en que el interés se desplazaba hacia la fragmentación, la ruptura y la discontinuidad. La nueva perspectiva de la ciencia reconoce la importancia de la integridad y la escalabilidad. La relación de lo local con los sistemas globales es indispensable. Hay un énfasis en los procesos interactivos y en los circuitos recursivos, tanto del punto de vista constructivo como deconstructivo.

La larga disputa entre la termodinámica y la biología se ha resuelto, al establecerse una relación de continuidad entre el caos y el orden, que se expresa en los principios de la auto-organización, la irreversibilidad y la incertidumbre. En el curso de los últimos decenios ha nacido una nueva ciencia, que se podría denominar la de los fenómenos sistémicos o de los procesos de no equilibrio. Esta ciencia ha conducido a conceptos nuevos, como la de las estructuras disipativas, hoy ampliamente utilizadas en los ámbitos científicos, que van desde la cosmología a la ecología, desde las ciencias sociales, pasando por la química y la biología. En los fenómenos de no equilibrio, los procesos caracterizados por un tiempo multidireccional, otorgan una nueva significación y vigencia a la irreversibilidad.

Cuando recién surgió la propuesta de la flecha del tiempo, este se asociaba a procesos muy simples, como la difusión, el frotamiento, la viscosidad, etc. Esos procesos eran inteligibles con la sola ayuda de las leyes de la dinámica, pero ya no sucede lo mismo hoy. La irreversibilidad aparece en fenómenos simples y en la base de una multitud de fenómenos nuevos, como la formación del clima, las oscilaciones químicas o la radiación láser. Es condición esencial de comportamientos coherentes en el seno de poblaciones de miles y miles de millones de moléculas. *"Conforme a una fórmula conocida, la materia es ciega al equilibrio, allí donde no se manifiesta la flecha del tiempo, pero cuando ésta se manifiesta lejos del equilibrio, la materia es como que comenzara a ver"* [4].

Sin la coherencia de los procesos irreversibles de no equilibrio sería inconcebible las nuevas propuestas de comprensión de la aparición de la vida en la Tierra. Otro aspecto fundamental de la ciencia moderna, es la actitud

[4] Nicolis, G. y Prigogine I. 1977.

científica en lo relativo a la revisión del concepto de los sistemas dinámicos, que es de mucha importancia en los temas que la Ingeniería de Sistemas desarrolla en sus exploraciones.

Esto va de la mano de los conceptos epistemológicos que han relativizado la matematización de los fenómenos, incorporando la heurística en los modelos de comportamiento. El resurgimiento de la fenomenología se conjuga a la relevancia de la lingüística en el quehacer del saber, que aparece de la antropología estructuralista y de la teoría de los sistemas y de la cibernética, que han surgido de la biología, como componentes de una epistemia nueva y revolucionaria, aún en proceso de evolución y de descubrimientos.

La teoría del caos se ha popularizado e invade las universidades americanas, europeas y todos los ámbitos de la ciencia, de la cosmología a la economía. Pero los sistemas dinámicos inestables, conducen igualmente a una ampliación de la dinámica clásica y de la quántica, y a partir de allí a una formulación nueva de las leyes fundamentales de la física y de la biología.

Esta formulación rompe la simetría entre pasado y futuro que otrora se apoyaba en la física tradicional, que pretendía erróneamente el conocimiento completo y la certidumbre, que con ciertas condiciones teóricas, afirmaban la posibilidad de la previsibilidad del futuro y el de retroceder a las condiciones del pasado. Apenas se incorpora la inestabilidad y los principios de la incertidumbre, la significación de las leyes de la naturaleza cobra un nuevo sentido y en adelante expresan otras y muy diferentes posibilidades.

La nueva ciencia, requiere un nuevo enfoque y nuevos instrumentos.

Interdisciplinaria y Transdisciplinaria

El pensamiento moderno aspira satisfacer la necesidad de formular principios transdisciplinarios, habida cuenta que investigadores en campos muy diversos han formulado independientemente conceptos generales muy similares que les son comunes y a la vez al haberse constatado la insuficiencia de la actuación de las disciplinas en forma independiente una de otras. Además, las correspondencias e isomorfismos están siendo profundamente significativos en la investigación científica contemporánea, cuando éstas se están produciendo en hechos totalmente diferentes.

El enfoque interdisciplinario ha superado el enfoque atomista y especializado del pasado, donde una sola disciplina creía tener el elemento explicativo fundamental de un fenómeno determinado, distanciándose y menospreciando las perspectivas y las propuestas de las otras.

Este nuevo planteamiento busca explicar los fenómenos sin limitarse a una determinada ciencia. De hecho, las teorías clásicas de la física no alcanzaron, por ejemplo, explicar los fenómenos biológicos, ni sus comportamiento, menos los de la sociedad y las civilizaciones. El punto de vista interdisciplinario, ha planteado además, la necesidad de considerar la flexibilidad y el cambio permanente. Este enfoque pretende elaborar un modelo que no monopoliza

todas las explicaciones de todas las ciencias. Si bien pueden identificarse elementos en común o atravesarse entre las diversas ciencias, cada nuevo modelo con su propia conjugación de relaciones, tiene características especiales, que no tiene otro y que permite explicar los fenómenos dentro del ámbito delineado por las ciencias en cuestión y por el modelo metodológico utilizado.

Cada construcción científica es un modelo que representa determinados aspectos de la realidad y ninguna en particular puede ser considerada como el sistema final y total. Los principios utilizados son, que no existe un sistema completo en sí mismo y que ninguna realidad puede tener una explicación completa y acabada.

Por otro lado, la transdisciplinariedad busca identificar las características comunes y transversales del conocimiento y de los diversos modelos de cada ciencia y de cada teoría, armonizándolas para poder compartirlas. Por no tener esta consideración la física clásica, nunca pudo producir un modelo de la realidad satisfactorio. Sus propuestas si bien surgieron de indagaciones e investigaciones objetivas, no pudieron ser exhaustivas y menos últimas, como pretendía. Lo que está surgiendo hoy, son modelos que reflejan diferentes aspectos y perspectivas, que no se excluyen mutuamente, sino más bien que se buscan aplicar en forma combinada y armonizada. Todo esto obliga a los investigadores y a los centros de desarrollo del conocimiento a ir realizando síntesis, cada vez más amplias que integren y unifiquen varios enfoques, hacia una teoría que busca incesante y sin fin, la "totalidad" y la "organización". Tales síntesis, como el que se viene dando entre la termodinámica irreversible y la teoría de la información, que además se van elaborando en forma progresiva.

La antigua multidisciplinariedad aludía a la necesidad de la existencia de diversidad de las ciencias, desconectadas. Este concepto no implicaba que hubiera relación entre ellas. Decía que habían muchas ciencias diferentes y válidas cada una en su campo (física, química, biología, psicología, sociología, historia, etc.). Sin embargo, lo multidisciplinario resultó una condición previa para lo interdisciplinario.

La Universidad adopta hoy el ejercicio interdisciplinario en su sentido amplio, pero partiendo de aspectos esenciales. Básicamente el estudiante y el profesional deben tener una actitud de intercambio y colaboración entre las diferentes disciplinas para ahondar y resolver, cada una aportando lo suyo, en un problema en común. Muchos problemas de ingeniería de sistemas, sólo pueden ser encarados con mayor eficacia si se les aborda desde las ciencias básicas y tomando en cuenta la economía, la sociología, la psicología, etc. Pero es necesario además establecer una comunicación integradora entre ellas.

Esto es en lo que hay que estar convencidos, la interdisciplinaridad atenderá la necesidad de comprensión de un mundo cada vez más complejo y su uso nos permitirá enriquecer nuestro conocimiento. La Universidad estructura su estrategia educativa estableciendo un marco teórico y metodológico de referencia en común, para que las diversas ciencias o campos del

conocimiento estén considerados y se adiestre al profesional a producir un aporte inclusivo.

Este aspecto suele designarse como transdisciplinariedad*, porque los modelos son compartidos*, trascienden las fronteras de cada ciencia o de cada "especialista". Hay transdisciplinariedad cuando investigadores conocen y toman como referencia varias ciencias y deciden estudiar un problema tomando como base común un modelo integrado, que fue considerado o construido en un problema similar, con la participación de un equipo que ha completado las competencias de los conocimientos necesarios para su formulación. También la hay, cuando un grupo de investigadores se esfuerzan en unir sus puntos de vistas, sus procesos, sus metodologías, sus descubrimientos y sus conocimientos mismos, para formular un modelo o una solución.

En suma, el modelo educativo que la Universidad moderna implementa es transdisciplinario, considerando como condición previa la validez y la competencia de las diversas disciplinas, que deben intentar crear teorías y métodos compartidos.

Debe también considerarse que los problemas actuales rebasan los límites o compartimentos tradicionales de cada disciplina, sea por los desafíos conceptuales modernos o por los requerimientos producidos por las demandas sociales o por los intentos por resolverlos en función de una colaboración recurrente y no esporádica con otras ciencias.

Por último, la adopción de un marco teórico en común, construido para cada problema con la participación de un equipo interdisciplinario, basado posible y recomendablemente en la teoría e instrumentos de los sistemas complejos.

Investigadora y docente

En la idea básica de Universidad, la vinculación de la investigación con la enseñanza se justifica principalmente por su aporte en la generación del conocimiento y en segundo lugar por su contribución en la formación de los estudiantes, que les puede ofrecer adiestramiento en la búsqueda sistemática de la verdad científica o más modestamente, la exploración racional, metódica y desprejuiciada de caminos diversos para resolver problemas complejos.

El objetivo de educar a los jóvenes, en el hábito de profundizar el conocimiento no se ha visto facilitado por la extrema parcelación de las ciencias, por el carácter fabril y utilitaria que ha adquirido gran parte la labor de investigación y por una selección de temas en la que a menudo las prioridades no han surgido de la ciencia misma o de su aplicación en las necesidades humanas.

La investigación que aporta realmente a la formación de los estudiantes universitarios, es la que los pone en contacto con contextos y realidades donde están presentes las preocupaciones por las visiones globales y sintetizadoras, por la confluencia de perspectivas distintas, por la crítica del conocimiento, por escoger líneas de trabajo que respondan a opciones explícitas de la necesidad

humana o social, basadas en valores y tomando en cuenta la cultura y la sociedad.

La Universidad tiene que ser la sede de los mayores esfuerzos en pro del descubrimiento y mejoramiento del conocimiento. Contra ello conspiran la estructura profesionalista de las carreras, la falta de priorización de la investigación holística, la presencia de profesionales con enfoque reduccionista y con limitaciones académicas, que dificulta en forma intrínseca y explícita todo esfuerzo serio para el desarrollo científico.

No es posible renunciar o evadir este aspecto del modelo moderno de Universidad. Las estrategias de investigación cuya fecundidad en la historia del siglo XX se ha demostrado, a través de los avances de la electrónica, la informática, la bioquímica y la ecología, han resultado del encuentro de perspectivas interdisciplinarias, en la tarea de investigar.

Por otro lado, si creemos en la importancia de que sean investigadores los que orienten principalmente la enseñanza universitaria, debemos preguntarnos en el tipo de reconocimiento y recompensa a ofrecer a dichos profesionales, asociándolos a una estructura de incentivos y posibilidades de desarrollo, que los impulse, los motive y les cree expectativas. Además su posición relativa en las decisiones de la estructura curricular, debe ser influyente y decisiva.

La formula combinatoria de investigación y docencia, es válida especialmente en los contextos de escasos recursos educativos y las nuevas exigencias del mundo moderno. Algunos países han cometido el grave error, por la escasez y la crisis, de transferir la responsabilidad de la Investigación a organizaciones o procesos exógenos no vinculados con la Universidad, desvinculándola en forma mortal, de la docencia y de las actividades académicas, generando con ello infertilidad e incapacidad generadora.

Se afirma que los departamentos o los grupos de investigación son la unidad central de la universidad moderna. Esto puede ser discutido desde varios puntos de vista, pero lo cierto es que *al paso del tiempo estos se han vuelto necesarios y complementarios con el proceso cognitivo.* Para alcanzar el doble propósito de acumulación de conocimiento por la investigación y el entrenamiento, no hay duda de la necesidad que pueden tener los centros de investigación; la ausencia de ellos es una deficiencia en la estructura Universitaria pasada, que ahora debe cambiar.

Pero en las condiciones modernas, tenemos que superar los departamentalismos y los guetos de investigación, pues estos no permiten desarrollar una relación eficaz entre educación superior y ciencia. Concluimos que, la Investigación no debe estar desvinculada del propio proceso formativo del educando y del educador.

Así mismo, es menester gestionar las ideas creativas de los estudiantes, desarrollar y formar a los investigadores cuando estos recién se inician. Al impulsar ámbitos de investigación e incorporar curricularmente este ejercicio, con un ambicioso presupuesto y con adecuada tecnología, se asegura una

facultad con valor agregado y con propuesta de conocimiento. Las Universidades de países desarrollados fomentan además, que los centros estudiantiles investiguen, complementando las actividades culturales y políticas que caracterizan la participación estudiantil, incluso participando en redes locales, nacionales e internacionales de investigación o de competencia cognitivas.

La investigación también debe facilitar la conexión con las empresas, las instituciones y la sociedad en general. El conocimiento generado por la Universidad se debe vincular a las necesidades empresariales, sociales y gubernamentales. Esto ayudará a la Universidad a su integración con el fenómeno global de la sociedad y se establecerá el puente entre el educando y el ejercicio profesional.

En los sistemas educativos de mayor nivel, los docentes dedican un tiempo significativo a la investigación. Así mismo, se entrena desde el inicio a los estudiantes para la investigación, buscando que participen en ella tempranamente. Las prácticas profesionales y los convenios de intercambio son los espacios adecuados para que los estudiantes maduren en su capacidad de investigar, buscando respuestas a problemas sociales o empresariales reales, guiados por sus profesores o por investigadores especializados, ya no en los laboratorios y en los claustros alejados de la realidad.

De esta manera, se trabaja apuntando a varios propósitos: buscar construir las bases del conocimiento, generar las capacidades de actuación en el medio, estimular la investigación y establecer una relación creativa con la sociedad. La investigación, se convierte en un eje central del trabajo académico y se vuelve de un modo relevante en un medio para producir instrucción.

Idealmente en el estudiante se unen intrínsecamente dos roles, el de la investigación y el del aprendizaje. La actividad de la investigación se transforma en un modo de estudio, de esta manera, hay un campo de formación tanto de los estudiantes, como de los docentes. La investigación reúne docencia y estudio en un vínculo de compromiso con el avance del conocimiento. Como se ha dicho, es importante tomar acciones, para revertir el error del pasado, de separar a las instituciones de educación superior en espacios dedicados a la docencia y trasladar a otras organizaciones la investigación. La docencia y la investigación deben estar relacionadas e integradas.

Si consideramos que la producción de conocimiento, es base del desarrollo de la Universidad, la investigación es el centro del éxito del sistema universitario. La complejidad del conocimiento y su rápido crecimiento hace que cada día sea menos especializado y más generalista. Además, la Investigación, para ser seria, dado los nuevos alcances, requiere un tiempo mayor de los que se dedican a ella en la actualidad, pues hay más que cubrir.

El presente está demostrando que tanto las naciones como las organizaciones utilizan a la investigación para poder actuar mejor en un mundo cambiante,

para satisfacer la necesidad de entender nuevos contextos y aprender nuevas técnicas y conocimientos. Esto es lo que se llama, desde el punto de sistemas, actuación inteligente. Es *importante invertir en ese capital, que produce y crea el conocimiento*. No es suficiente con recoger conocimiento generado en otro lugar. La Universidad debe tener entre sus prioridades la investigación y la divulgación del conocimiento.

Educación Contemporánea

Como mencionara el Ing. Francisco Sagasti, "*Francis Bacon, Galileo, Descartes y otros pensadores europeos ayudaron a establecer las bases de un sistema educativo que hoy debemos transformar*". Los requerimientos que surgen por los cambios en la ciencia, la criticidad de la integración humana y la influencia del moderno enfoque de sistemas, nos pone de cara ante un nuevo paradigma del quehacer educativo.

Partimos de reconocer que no es posible comprender plenamente un sistema o un fenómeno físico. La ignorancia es un aspecto ineludible de la condición humana. Por la naturaleza limitada del ser humano y de sus instrumentos, no podemos describir y modelar los fenómenos en su totalidad. Para Nicolás de Cusa, el desarrollo del conocimiento siempre descubre un límite mayor de nuestra ignorancia, "*reconocer que esos límites están ahí y que toda suprema infinitud o suprema totalidad es inalcanzable, es la base de nuestra Docta Ignorancia*"[5].

El entendimiento de lo complejo y del fenómeno de la vida, es una búsqueda incesante del proceso de aprender y enseñar. A estas alturas del desarrollo del conocimiento humano, dado que no podemos gestionar todos los elementos de dicha complejidad, intentamos administrar nuestras habilidades humanas, a fin de mejorar nuestras capacidades intelectuales y tecnológicas. Junto a este desarrollo formamos nuestro carácter, adiestramos nuestras actitudes y profundizamos nuestros valores. El dominio de la naturaleza, en lo que está a nuestro alcance, tiene un primer paso en el dominio y el desarrollo de nuestras propias capacidades y cualidades.

Otro aspecto importante de los tiempos actuales, es la explosión de la información. El antiguo interés "educativo" de recopilarla, sistematizarla y redistribuirla, ha quedado obsoleto, por efecto de la informática. Esto ha hecho que el hombre intente volver al foco primario del conocimiento y a la búsqueda de la sabiduría. El trabajo educativo debe intentar desarrollar las capacidades de aprender, de aplicar y de mejorar las metodologías. Así como producir nuevas formas de procesar inteligentemente la información, de manera que se garantice una adecuada actuación en un mundo de permanente cambio, tanto en la forma de razonar, como de construir. Por ello el propósito de la investigación no es solo producir o descubrir conocimiento, sino ejercitar al educando en la práctica de reentender la realidad y de reorganizar sus mapas mentales, lo que le permitirá sobrevivir en la sociedad del conocimiento.

---

[5] Nicolás de Cusa. La Docta Ignorancia. 1600.

La educación moderna ya no fragmenta el mundo en disciplinas separadas y cerradas. En adelante la educación, pretenderá producir un profesional con amplio sentido de integración y de unidad de las cosas. Las consecuencias de esto son muy grandes. Produciremos economistas que no carezcan de entendimiento de la ecología y la termodinámica. Nuestros ingenieros podrán involucrarse en la genética y en el desarrollo social.

Por otro lado, crece el vasto campo en la formación integral, basada en valores. La formación para obtener, la educación para el éxito personal, la profesionalización para el empleo, etc. ceden su paso a una educación de la vocación, a favor de la vida, del emprendimiento y a favor del bienestar de las colectividades humanas.

Es necesario además, aplicar el modelo constructivista, pues la enseñanza-aprendizaje moderna está centrada más en el rol que el alumno tiene, que en el del profesor, buscando inducir actitudes y comportamientos que contrastan con las prácticas tradicionales. El modelo se basa en los principios básicos de la participación del educando en el desarrollo de su propio conocimiento, con la ayuda de herramientas, metodologías y principios cognitivos como son la significancia, el perspectivismo, la flexibilidad, la colaboración, la interacción, entre otros.

Con el soporte de las tecnologías, además, en la educación se posibilita esa participación y se mejora la interacción. Es posible trascender distancias temporales y físicas. Se puede desarrollar el concepto de ubicuidad de la enseñanza. Así mismo, se puede fomentar el trabajo colaborativo, desarrollando habilidades actitudinales hacia el teletrabajo colaborativo y la integración electrónica del trabajo intelectual. Se puede producir nuevas y evolucionadas estrategias para la creatividad y la imaginación científica y especulativa. Hoy se cuenta con herramientas que soportan la auto responsabilidad y promueven el autoaprendizaje y la investigación independiente. Hoy es posible facilitar en forma económica la formación y el mantenimiento de redes de conocimiento y de investigación.

Que mira al futuro

Tomando las amplias líneas de reflexión del Dr. Ignacio López Soria[6], las consideraciones del futuro plantean un nuevo perfil de Universidad. En primer lugar, la referida a sus coordenadas espacio-temporales. La formación está dejando de ser algo propio de una determinada etapa de la vida, para convertirse en una actividad continua. Así mismo, se difuminará la frontera entre Universidad y puesto de trabajo, debido a que el trabajo supone cada vez una mayor dosis de creatividad y conocimiento, para sostener la competitividad y asegurar la capacidad transformadora, lo que obliga a establecer en el trabajo mismo, condiciones de aprendizaje. Por lo que paradójicamente debemos advertir que la Universidad se vuelve un poco empresa y la empresa tiende a

[6] Nuevo perfil de Universidad. Del desencuentro de los discursos a la liberación de las diferencias. La Universidad que el Perú Necesita. Ignacio López Soria. Foro Educativo.

volverse significativamente Universidad.

Otro aspecto que anota el maestro López Soria es la necesidad de cambiar los perfiles académicos y profesionales, para hacerlos más integrales. La formación del futuro es holística, en la que se insistirá mucho más en la integración de conocimientos y competencias, para asumir realidades y procesos completos. Se requiere recursos humanos, que no solo sepan asumir tareas, sino que tengan visión de conjunto y capacidad para tomar o proponer decisiones, resolver problemas complejos y contribuir en el proceso de adaptación al cambio.

La cultura necesita ser permanentemente recreada y el entorno socioeconómico requiere ser continuamente potenciado, indica López Soria. La interacción entre la academia y la sociedad en el ámbito local y regional, es la condición de posibilidad del desarrollo integral y la competitividad regional. En consonancia con esto, la educación deberá ser flexible, además de tener la capacidad de llegar y ser pertinente en diferentes ámbitos. Esta flexibilidad debe afectar a los sistemas y métodos de aprendizaje, pero muy especialmente a los contenidos por su rápida obsolescencia, pero también llegar a lugares geográficamente distantes y diferentes. Hay que tener en cuenta también, que lo aprendido en términos de contenido será siempre precario y provisional, de ahí la importancia de aprender a aprender y de la organización modular del aprendizaje.

También hay que considerar el paso de una Universidad "enseñante" a una "aprendiente", es decir a una centrada en el proceso de aprendizaje interactivo de los alumnos, más que en la enseñanza impartida por el profesor. No se tratará ya tanto de transmitir información sino más bien de desarrollar competencias, de las cuales son fundamentales las capacidades de aprender, de pensar críticamente y de organizar racionalmente la información. El educando pasa a ser participante protagónico y el profesor a facilitador - motivador. Hay que hacer una reingeniería del proceso educativo, a fin de explotar las posibilidades que ofrecen los medios modernos interactivos. Con relación a esto, la formación universitaria adecuada a la actualidad debe hacerse como trabajo en equipo. La educación debería facilitar el desarrollo de competencias para el trabajo colectivo, imprescindible en un mundo interconectado.

El uso de la telecomunicación y el tratamiento automático de la información se ha vuelto una necesidad ineludible en los procesos educativos. La información (disponibilidad, emisores, posibilidades de acumulación y tratamiento, interactividad, contemporaneidad, etc.) ha abierto posibilidades insospechadas a la formación y al ejercicio profesional. Asumir este dato y aprovecharlo inteligentemente, es tarea urgente de la Universidad.

Las tecnologías disponibles permiten que se vaya introduciendo la "no presencialidad" como componente importante de los procesos formativos, generalmente complementando y a veces sustituyendo la educación presencial. Esto facilita e incrementa la oferta educativa, tanto la nacional como la extranjera, y puede incrementar igualmente la demanda. Pronto perderá

vigencia, por inconsistente, que la educación a distancia es de baja calidad. El efecto democratizador, descentralizador y equilibrador es incalculable. Se abre posibilidades insospechadas tanto en términos de calidad como de cobertura y vuelve inadecuados las estrategias, los modelos, los reglamentos y las estructuras vigentes, basadas en las condiciones pasadas.

Finalmente, la formación universitaria del futuro, tendrá que tener una referencia global. En la base de esta tendencia está la competitividad colectiva, organizacional y social, pero no sólo ella. Hay que prepararse para evitar una lucha de todos contra todos y de formarse para una convivencia de todos con todos. Por lo tanto, hay que formarse para la multiculturalidad, la cercanía de lo extraño, la multiciudadanía, la responsabilidad internacional, la diversidad de lealtades, el no perderse en la variedad y para la diversidad. Surge como necesidad imperativa la conjugación de la integración horizontal y vertical, es decir, la interacción de los diversos niveles conceptuales, productivos, culturales y educativos, de las diversas esferas de la acción humana. Se deberá trabajar en constituir y constituirse en las redes correspondientes, a fin de mantener una relación sincrónica con la transformación global del saber y del quehacer humano.

IV. DIAGNOSIS DE LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

En esta sección analizamos el actual Plan Curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas, a fin de diagnosticar su situación vigente.

4.1. Perfil Actual Ofrecido

Áreas de Conocimiento

Se puede observar que la carrera tiene una configuración que no le permite adoptar un sistema internacional para su acreditación, ni responder a los requerimientos mínimos para ser considerada como una carrera de Ingeniería de Sistemas.

Al observar la composición de cursos, por área académica, tenemos la siguiente configuración:

1. Ciencias Básicas: Se cuenta con 16 asignaturas (25.81%), que comprenden 61 créditos (31.44%) y 79 horas (29.70%), que permiten cumplir con el requisito básico para una carrera de Ingeniería.

2. Humanidades y Ciencias Sociales: Se cuenta con 7 asignaturas (11.29%), que comprenden 17 créditos (8.76%) y 22 horas (8.27%).

3. Sistemas y Telemática: Se cuenta con 25 asignaturas (40.32%), que comprenden 74 créditos (38.14%) y 108 horas (40.60%).

4. Gestión de la Producción: Se cuenta con 12 asignaturas (19.35%), que comprenden 35 créditos (18.04%) y 47 horas (17.67%).

5. Tecnología de la Producción: Se cuenta con 2 asignaturas (3.23%), que comprenden 7 créditos (3.61%) y 10 horas (3.76%).

Resumen por área académica	**Asignaturas**		**Créditos**		**Horas**	
CB: Ciencias Básicas	16	25.81%	61	31.44%	79	29.70%
HS: Humanidades y sociales	7	11.29%	17	8.76%	22	8.27%
ST: Sistemas y Telemática	25	40.32%	74	38.14%	108	40.60%
GP: Gestión de la Producción	12	19.35%	35	18.04%	47	17.67%
TP: Tecnología Producción	2	3.23%	7	3.61%	10	3.76%
Total:	62	100.00%	194	100.00%	266	100.00%

Como se puede apreciar el plan curricular actual presenta una estructura de contenidos alejada de la Ingeniería de Sistemas. Si observamos los contenidos del área académica denominada Sistemas y Telemática observamos además que más del 30% de su estructura está orientada a la enseñanza de las TIC, tanto respecto a su uso como en su administración.

Perfil actual del Ingresante

El examen de admisión asegura que todo ingresante a la UNI cuente con:

- Capacidad matemática y de razonamiento.
- Habilidad para resolver problemas en el campo de las ciencias básicas en forma rápida.
- Capacidad para un aprendizaje metódico y constructivo.

No se explora y evalúa en todas las capacidades, habilidades, hábitos y conocimientos de los ingresantes, especialmente en materia de humanidades y comportamiento personal.

Perfil del Egresado

El egresado de la FIIS dispone evidentemente de:

- Conocimiento amplio de las Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Buen desempeño en la construcción de Software.
- Conocimiento en aspectos relacionados a la gestión organizacional.
- Conoce en general el cómo y dónde aplicar la informática.

Las habilidades que se forman le permite al egresado trabajar principalmente en la construcción de software y desarrollar sistemas de información en general.

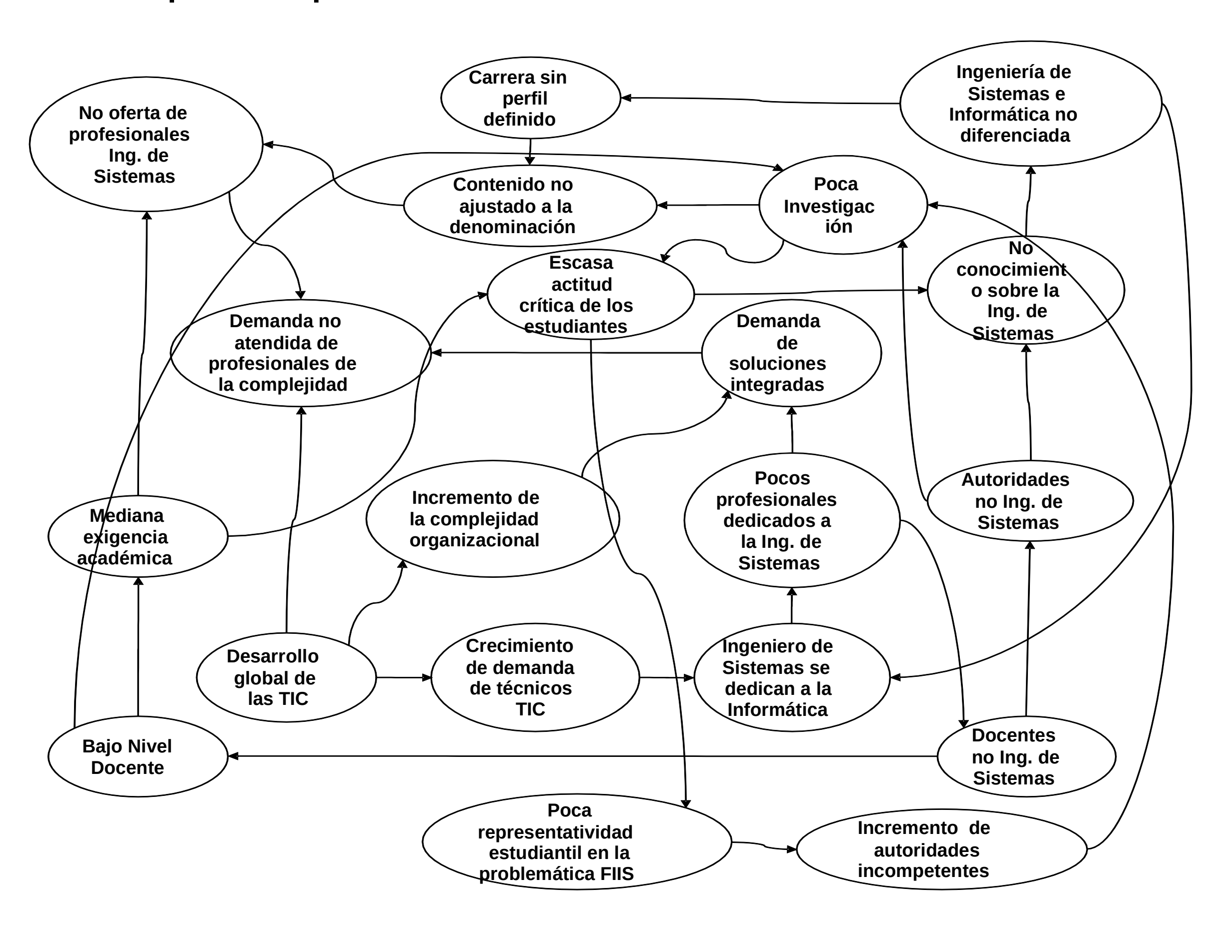
4.2. Infraestructura y Equipamiento

La carrera sin embargo se desarrolla en un ámbito físico aceptable:

- Los ambientes han ido mejorando, pudiéndose decir que en la actualidad son apropiados para el dictado de clases.
- Los laboratorios de cómputo poseen una cantidad básica de computadoras, para complementar los temas computacionales.
- No se cuenta con los servicios electrónicos o herramientas informáticas para la gestión bibliográfica y documentaria.

- No se dispone de literatura, trabajos de investigación, documentación e información actualizada en Ingeniería de Sistemas.
- No existe un local apropiado para la labor extra aula de docentes y para el trabajo de investigación y producción científica.
- Los servicios electrónicos administrativos son limitados. No se dispone de un Sistema Integrado de Gestión Administrativa.
- No se tiene implementada una infraestructura informática integrada para propósitos académicos.
- No existe un Sistema de Información Integrado para la Gestión Académica.
- No se aplica e-Learning para el pregrado, ni para el postgrado.
- No se hace gestión del conocimiento.

4.3. Mapa Conceptual de la Situación Actual



4.4. Diagnosis (Áreas de la problemática identificada)

1. **Definición de la Carrera.**

   En la Universidad Nacional de Ingeniería, no solo se comparte, sino se origina el problema nacional de la confusión y distorsión de lo que debería ser la carrera de Ingeniería de Sistemas.

   Si bien la UNI es la pionera de la mencionada carrera, es en ella donde poco a poco se ha ido dando un cambio de contenido, hasta transformarse en una carrera de formación informática, sin embargo, no se ha cambiado su denominación y tampoco se le ha dado un perfil definido en una de las especialidades que esta tiene.

2. **Identidad**.

   Principalmente por su distancia académica que la FIIS mantiene con los centros más importantes del desarrollo del conocimiento en ambas disciplinas, tanto de la Ingeniería de Sistemas como de la Informática, así como por la ausencia de autoridades y docentes conectados nacional e internacionalmente en el desarrollo de estos campos, al no pertenecer a ella, no ha sido posible establecer una diferencia clara entre estas carreras y definir la identidad que le corresponde al profesional que se forma con el denominativo de “Ingeniero de Sistemas”.

   En esto es lo que se fundamenta el actual descontento, en la falta de una identidad que nos vincule a las escuelas formativas más prestigiadas del mundo.

   No se ofrece un claro perfil de la formación a los estudiantes, que salen del país a buscar una mejor formación en Informática, pero con un título que no le es reconocido como tal o a un posgrado de Ingeniería de Sistemas, con una formación y contenido curricular que no le corresponde.

   Se puede decir que el que egresa no es propiamente Ingeniero de Sistemas y tampoco se le puede reconocer en los centros académicos en el mundo como una persona formada en una de las áreas de la informática.

3. **Definición Estratégica**.

   La falta de una definición clara de la carrera es tan grave como la de una gestión estratégica en la FIIS, que viene expresando una peligrosa debilidad, inconcebible en una organización que instruye y capacita a sus profesionales para desenvolverse en la sociedad moderna, en las áreas de gestión.

   Por esta ausencia, no se percibe en la actualidad el despliegue de capacidades apropiadas para detectar oportunidades profesionales

en el medio y en el ámbito del desarrollo académico y de aspectos administrativos.

No se trabaja de manera sistemática y profesional la definición de estrategias para el desarrollo futuro, ni de la organización, ni de las líneas profesionales. Esto además se complica por la carencia de instancias y mecanismos formales de gestión estratégica, de gestión de procesos y de perspectivas que den cuenta de definiciones de escenarios y proyectos con visión de futuro.

4. **Perspectiva sistémica en el desarrollo académico**.

Como se ha mencionado, no ha sido posible identificar con claridad el hilo conductor que guía la formación del Ingeniero de Sistemas. Si bien en el Plan Estratégico de la FIIS del año 2005 se estableció un modelo de Universidad, desde una perspectiva moderna, este no ha sido desplegado en ninguna instancia, lo cual reiteramos en este informe.

Esto tiene explicación por varias y conjugadas razones: La formación no sistémica de las autoridades académicas y administrativas, una agenda priorizada de temas superfluos y mediáticos, la orientación de la inversión a aspectos no académicos, la falta de articulación sistémica del conocimiento y la investigación, la disminuida presencia de docente Ingenieros de Sistemas en los niveles decisionales de la Facultad.

V. ASPECTO FUNDAMENTALES DE LA CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS[7]

5.1. El Enfoque de Sistemas y el Enfoque de Sistemas en el Perú

Ciencia de Sistemas, Ingeniería de sistemas, Teoría de Sistemas y Enfoque de Sistemas son términos y frases que han permeado buena parte de los ambientes científicos y tecnológicos del mundo influido por la amalgama de lo occidental y oriental.

Son términos que a pesar de rondar en publicaciones, salones de clases y pasillos universitarios parecen ser usados indistintamente. La Ingeniería de Sistemas es fruto Teoría General de Sistemas, signado históricamente por dos tendencias del siglo XVIII. Tendencias que dan lugar, reúnen, asemejan y mezclan aquellos términos; pero que también les imprimen una condición de alteridad, que le da ese carácter ubicuo, atractivo y vago que posee.

La primera constituida por los modelos, las técnicas, disciplinas, en su mayoría de corte matemático, que representan y manejan la complejidad, la variedad, la multiplicidad, la multifactoreidad, la diversidad. Se trata de disciplinas que tuvieron un gran impulso durante y después de la segunda guerra mundial, como la Investigación de Operaciones, la Cibernética, el Procesamiento de Datos, la Estadística Multifactorial, la Teoría de la Información, la Teoría de Grafos, la Teoría de Control Moderno, entre otros.

Estas disciplinas llevan implícita la idea de modelos, representaciones y manipulaciones de "conjuntos de componentes o procesos que ordenadamente relacionados entre sí contribuyen a un determinado objeto". Su representación más simple es el sistema de ecuaciones y su estructura más común es la matriz. El desarrollo y manipulación de tales modelos ha estado ligado al más característico exponente de la tecnología moderna: el uso del computador.

La otra tendencia viene signada por una reacción contra el análisis, la hiper-reducción al límite de lo indivisible y la super - especialización. El método científico expresado por Descartes en su Discurso del Método implica una fase de análisis, seguida por una de síntesis. Esto llevó a dividir los campos del saber en multitud de equipos científicos que dejaron en la sombra, la coordinación y la comprensión sintética entre ellos, zona oscura que en la mitad del siglo pasado el movimiento de sistemas ilumina con extraordinaria claridad: "Cada día sabemos más y más de menos y menos".

[7] Elaborado a partir de comentarios del Ing. Ricardo Rodríguez Ulloa, presidente del Instituto Andino de Sistemas.

Por otro lado las culturas occidentales toman conciencia de la relevancia de los grandes problemas globales. A la contaminación del aire, se añade la depredación de la tierra y la escasez del agua; al crecimiento no planificado de las poblaciones, el incremento del problema del hambre y nuevas formas de exclusión humana; a la destrucción de las selvas, la degradación de la vegetación marina; a la extinción de fuentes energéticas, aspectos que agudizan el grave problema de las diferencias entre las clases sociales.

En general, estos problemas tienden a vislumbrarse como complejos, multifactoriales y en algunos casos como no estructurados. Empiezan a descubrirse que son problemas que no deben ser sometidos a la reducción analítica, pues su causa es justamente eso, el haber pensado sólo en un aspecto limitado del quehacer humano. Este sector del movimiento de sistemas surge pues como reacción contra la ciencia analítica especializada y la actitud irresponsable de no sentirse parte de un todo mayor.

Estas y otras tendencias se reúnen y actualmente conforman el gran movimiento de sistemas. Un enfoque que se inicia teniendo una idea de lo que no debe ser o lo que no se debe hacer, pero con dinamismo y posibilidades en torno a lo que debería ser y hacer. Es éste, en un comienzo un "enfoque anti- analítico", sobre la base de ciertos principios, que para darle un status constructivista positivo se le ha llamado "Enfoque de sistemas".

En el Perú, en 1969 la primera tendencia del movimiento de sistemas, el de corte matemático, es traída formalmente al Perú por Augusto Mellado Méndez[8] y Eduardo Toledo, a través de la promoción y organización de la primera carrera en Ingeniería de Sistemas en el Perú, en año 1974, que se crea en la Universidad Nacional de Ingeniería.

Es muy importante enfatizar esta parte de la historia, por el gravísimo equívoco que existe en cierto círculo en el Perú, que alejado del tiempo y de las circunstancias, pretende erróneamente atribuir el nombre de la carrera a la denominación particular que la IBM daba a sus técnicos en hardware, la de "Ingenieros de Sistemas". Si bien esta coincidencia denominativa existe en el tiempo, de ninguna manera se puede decir que "la carrera fue pensada para formar informáticos y que se le denominó Ingeniería de Sistemas por error y por imitación a la denominación que IBM le daba a sus técnicos". Esto no es así, dada la intencionalidad y la verdadera razón de origen de esta carrera.

Por otro lado la Universidad Mayor de San Marcos crea los programas de Ciencia de la Computación y de Investigación Operativa. El año 1998 la UNMSM le cambia el nombre a la especialidad de Ciencia de la Computación por el de Facultad de Ingeniería de Sistemas, sin duda

---

[8] Grado de MsCs. en Investigación de Operaciones en la Universidad de Birmingham, Inglaterra y el Diploma de Desarrollo Económico en la Universidad de Bradford, Inglaterra.

siguiendo el equívoco que ya se había generado en la UNI respecto a lo que se pretendía formar con dicha carrera.

Luego llegó la segunda tendencia del movimiento de sistemas principalmente con los estudios de Ricardo Rodríguez Ulloa[9] en sistémica y los sistemas blandos, por medio de la docencia en escuelas de post grado en administración y luego, con la contribución de Ingenieros de Sistemas en diversos campos.

La formación de Instituto Andino de Sistemas es posiblemente el evento más importante en el Perú y América Latina, en el desarrollo del pensamiento de sistemas y la vigencia de la Ingeniería de Sistemas, durante estas últimas décadas.

El instituto Andino de Sistemas (IAS), es una organización científica y cultural privada, dedicada al estudio e investigación, difusión, enseñanza y aplicación de conceptos, técnicas, métodos y metodologías relacionados con el Enfoque de Sistemas, teniendo como ámbito principal de trabajo a la región andina y el contexto cultural latinoamericano.

Los trabajos que desarrolla el IAS se basan en la aplicación de los principios de la Teoría General de Sistemas (TGS), la Ingeniería de Sistemas, la Investigación Operacional, la Dinámica de Sistemas, la Cibernética y Metodologías Sistémicas desarrolladas en el contexto internacional, así como también en Métodos y Metodologías de Sistemas, producto de trabajos de Investigación en Sistemas llevados a cabo por el IAS en los últimos diez años.

Su personal científico directriz está conformado por profesionales altamente preparados en instituciones académicas de Latinoamérica, Norteamérica y Europa, y con probada experiencia en el manejo y/o desarrollo de investigación aplicada en empresas peruanas y extranjeras.

El IAS cuenta con el aporte profesional de expertos en diversos temas, pertenecientes a los centros de enseñanza e investigación altamente calificados en el Pensamiento de Sistemas. El IAS ha establecido lazos de cooperación académica y de investigación conjunta con diversos organismos, universidades y centros académicos del orbe, siendo Miembro Asociado de la International Federation for Systems Research (IFSR), con sede en Viena; y de la Sociedad Latinoamericana de Estrategia (SLADE), con sede en Sao Paulo.

Desde 1992 ha desarrollado Conferencias Internacionales de Trabajo Sistémico, con la convocatoria de importantes expositores relacionados con el enfoque de sistemas, de distintos lugares, publicando más de una decena de libros relacionados con el Pensamiento de Sistemas.

---

[9] Estudios Doctorales en Administración Estratégica Sistémica por la Universidad de Lancaster, Inglaterra.

También debemos mencionar, por su familiaridad e influencia en el Perú al Grupo de Estudio de Sistemas (GESI), con más de 30 años de actividad, desde la Argentina ha generado un espacio de reflexión para el estudio y la divulgación de conceptos y modelos referidos a la complejidad.

GESI ha considerado el enfoque y la comunicación transdisciplinaria, como condiciones imprescindibles para la planificación y el manejo de proyectos en educación, empresas, medio ambiente, sociedad, etc. Ha realizado cursos, seminarios, mesas redondas y editado material bibliográfico, que ha puesto a disposición del público interesado en las temáticas mencionadas.

GESI es una División de la ISSS (International Society for the System Sciences, USA) y miembro fundador de la IFSR (International Federation for Systems Research, Austria) y de ALAS (Asociación Latinoamericana de Sistémica), las cuales han aportado fuertemente a esta corriente y a la producción de nuevos desarrollos en el campo de la Ingeniería de Sistemas.

Por último, la Escuela Latinoamericana de Pensamiento y Diseño Sistémico (ELAPDIS), que considerando la necesidad que tienen los países de construir un mundo más justo, un grupo de investigadores, docentes y diseñadores sistémicos de distintas instituciones, organizaciones y países latinoamericanos (Argentina, Colombia, Chile, México, Perú y Venezuela), consideró conveniente y necesario unir conocimiento y experiencia para ponerlas al servicio del desarrollo de sus pueblos.

El lugar original de esta idea fue el Centro de Investigaciones en Sistemología Interpretativa (CSI), cuyos investigadores y docentes en los últimos 25 años se han dedicado tanto al desarrollo de una novedosa teoría de sistemas, denominada Sistemología Interpretativa, como al estudio de las instituciones públicas latinoamericanas y al diseño de propuestas que puedan mejorar esas instituciones, así como a la formación de investigadores y profesionales con un enfoque sistémico interpretativo de la realidad.

Los fundadores de la ELAPDIS piensan que a través de esta escuela itinerante, se podrá ir abonando el terreno para una nueva comprensión de la condición de la época, que se está viviendo y del papel que el pensamiento sistémico está llamado a jugar. El rol de ELAPDIS es contribuir a recuperar el afán de hacer sentido holístico de la existencia. A partir de una tal comprensión, entiende esta Escuela, podrá emerger para los pueblos un horizonte claro de cambio y de cómo insertar Latinoamérica al desarrollo armónico, en el devenir del tiempo.

Luego de muchos años y por la contribución de diversos esfuerzos, en la que el IAS ha jugado un papel importante, así como la lucha incansable de algunos docentes Ingenieros de Sistemas de la FIIS UNI, para la

aplicación de los conceptos y principios de sistema, es que se generó las razones fundamentales para la recuperación del Perfil original de la ingeniería de Sistemas en el País y que en última instancia ha motivado la presente Comisión.

5.2. Sistemas Sociales y Educación

Latinoamérica posee una posición particular en el proceso de globalización mundial, que ocurre en virtud de que los países en vías de desarrollo como el nuestro, están abriendo sus economías, antes sobreprotegidas, para establecer marcos económicos y sociales en pro del incremento del comercio internacional y la inversión privada, pilares de la economía moderna, que han acogido tanto los países capitalista como los socialistas, en este siglo.

En el Perú hemos logrado entrar a este proceso de globalización en forma exitosa, dejando así que nuevas fuerzas impulsadas por la competitividad impulsen el gran cambio social. Hernando De Soto[10] hace referencia a estudios realizados en el Perú sobre cómo se entiende la economía actual y esto: "...es sobre todo la transferencia de la propiedad de los países pobres a los países ricos; que la inversión privada aquí es la expoliación masiva de nuestros recursos naturales y de sus mercados por parte de las multinacionales. Tenemos más tecnología, electrodomésticos, etc. Pero también han aumentado los pobres de nuestro país". La distribución de la riqueza se ha hecho más desigual y escandalosa, por cuanto la economía responde a las reglas del interés particular y no del interés común y global.

Consecuentemente se puede apreciar que este orden social pre moderno, debe urgentemente configurar una situación novedosa en el campo de los valores, a fin de conectar la responsabilidad del estado, las empresas y las comunidades, a los efectos globales de sus decisiones.

Este nuevo orden no ha traído consigo una nueva configuración del concepto de libertad. Se acepta que las personas puedan tener diferentes concepciones de lo bueno, perdiéndose el afán colectivo e integrador del quehacer humano. Hay corrientes nacionalistas reaccionarias, que han surgido en diferentes lugares del orbe, por buscarle cierto sentido unitario a la convivencia nacional, dejando sin posibilidad a otros grupos humanos al no sentirse como una sociedad integrada en un proyecto comunitario de vida.

Consecuentemente podemos observar en el país que muy pocas colectividades se esfuerzan por pensar en el bien del otro, nadie está comprometido con nadie, cada cual puede perseguir los fines y valores que le parezca, conforme a las reglas de la sociedad industrial individualista del cercano pasado. El prójimo sigue siendo un instrumento explotable para el propio beneficio y por ello el tipo de

[10] Del artículo En busca de paradigmas socio políticos alternos para América Latina: Una reflexión sistémica preliminar Pág. 2-6.

relaciones que florecen mayormente son las de mutua explotación y juegos de poder[11].

Por ello es vigente plantear los problemas relacionados a la justicia, los más sustanciales desde ya varias décadas atrás, son las desigualdades económicas y sociales. Lima es la región donde se aprecia a primera vista las grandes desigualdades del país. Por otro lado, en ella se ventilan los problemas más resaltantes del Estado y del gobierno, en lo referente a atender a nivel nacional aspectos fundamentales para el desarrollo de las comunidades y su hábitat de vida.

Las reformas de mercado adoptadas en el país, por la globalización, entre otros efectos a hecho que el estado deje de ocuparse de los problemas centrales que le plantean la sociedad, a fin de garantizar el bienestar mínimo o el desarrollo de una vida digna del poblador.

Hoy aún en el Perú no se aprecia la influencia de la ciencia y del pensamiento de Sistemas. Nuestras autoridades gubernamentales y las organizaciones en general sólo perciben un flujo masivo de personas, trabajadores informales, amenazas criminales, el desempleo, la drogadicción, el terrorismo, narcotráfico, la corrupción pública y otros males.

Mientras el ministerio de salud resuelve sus problemas, el de economía enfrenta los suyos. Cada institución pública y privada afronta sus propios problemas de manera independiente. Las organizaciones privadas tienen conflictos con sus empleados, no se ocupan de la contaminación del medio ambiente, se muestran indiferentes frente a los problemas sociales, etc. Pocos están en la capacidad de buscar resolver sus problemas de manera integrada.

Nuestras autoridades locales, regionales, nacionales y las organizaciones en general están como los cuatro ciegos en torno de un elefante: Uno palpa la trompa del animal y piensa que es una culebra, otro toma la cola y jura que es una soga, el tercero se fascina con las orejas grandes como velas y el último agarra la pierna y dice que es una especie de árbol. Ninguno percibe el elefante en su totalidad”. Es necesario creer que la Ingeniería de Sistemas contribuye al desarrollo de la esa capacidad, el de sentirse capaz de integrar las diversas visiones y poder percibir al “elefante” de nuestros problemas nacionales.

En general, en la sociedad peruana torna de suma importancia y trascendencia un nuevo tipo de educación, una que instrumentalice el perspectivismo y la integración. Para abordar los diversos temas que nos aquejan con pertinencia, se requiere de un Sistema Educativo del país (Primaria, Secundaria, Técnica y Universitaria) con una visión integral y sistémica, que nos permita ir construyendo una nueva mentalidad y concepción de la sociedad. A pesar de la importancia del Pensamiento,

[11] El misterio del Capital Pág. 104.

Ciencia e Ingeniería de Sistemas para el país, no se cuenta con investigaciones publicadas e información suficiente al respecto.

Hoy la pertinencia de la Ingeniería de Sistemas salta a la vista y se torna en un tema no solo importante, sino urgente y fundamental, para lo que ha de suceder con nuestra sociedad del futuro.

Cabe referir en este punto, el despegue del pensamiento de sistemas en el Perú, especialmente en el centro del país, donde la Universidad del Centro (Huancayo), es un ejemplo sin parangón del compromiso de docentes y alumnos, en este impulso. Las diferentes actividades académicas de estos últimos años, dan cuenta de la madurez y arraigo que tiene el pensamiento y la Ingeniería de Sistemas en este centro de estudios.

Así mismo hay que destacar el rol tan importante que le ha tocado en estos años a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, de la ciudad de Huánuco, al constituirse en el primer centro superior en el Perú, de reestablecer la formación en Ingeniería de Sistemas, en el año 2005. Este hecho ha sido posible por la claridad y liderazgo de los estudiantes, así como del aporte de profesionales de la FIIS UNI, del IAS y de docentes de la Universidad del Centro. Esto demuestra, que a pesar de la precariedad y limitaciones económicas es posible abordar un proyecto de recuperación de la Ingeniería de Sistemas, si existe voluntad, decisión y compromiso.

5.3. Aproximación a la Ingeniería de Sistemas

Sistema

Un sistema es una construcción o colección conceptual o material de diferentes componentes que están integrados en una estructura de orden, con condiciones de control, para producir resultados conjuntos sinérgicos, que no sería posible si actuarían en forma aislada.

Estos componentes o partes de manera general pueden ser o incluir personas, procesos, máquinas, programas, políticas e información; todo esto para cumplir una finalidad, propósito u objetivo determinado, considerando características de calidad, interoperabilidad en su funcionamiento y un comportamiento de alto rendimiento.

Ingeniería de Sistemas

Es la disciplina cuya responsabilidad es la creación y ejecución de un proceso interdisciplinario para el estudio y modelamiento (simulación) de soluciones integrales a sistemas, procesos, fenómenos o problemas complejos, sean estos naturales, sociales u organizacionales.

Se basa en el enfoque, epistemología y teoría de los sistemas y en los principios de la cibernética. Aplica, entre otros, la investigación operativa, la dinámica de sistemas, la metodología de los sistemas blandos y la prospectiva, apoyándose en la ciencia y en las tecnologías.

La Ingeniería de Sistemas tiene como característica el asegurar que las necesidades de los stakehoders o involucrados en el problema a resolver sean satisfechas con alta calidad, confiabilidad, costo eficiente y tiempo establecido, en el marco de un sistema entero de ciclo de vida. Este proceso es usualmente comprendido en siete etapas.

a) Establecer el problema.

b) Investigar alternativas,

c) Modelar el sistema,

d) Integrar el Sistema,

e) Lanzar o poner en marcha el sistema,

f) Evaluar el desempeño y

g) Reevaluar.

Es importante acotar que el proceso de Ingeniería de Sistemas no es necesariamente secuencial. Las fases son desarrolladas en muchos casos en paralelo, de manera iterativa y recursiva.

VI. EXPLORACIÓN DEL MERCADO

La exploración del mercado, realizado con ciertas limitaciones, ha tenido como objetivo central el aproximarse a los aspectos centrales de la perspectiva futura de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas.

En la encuesta utilizada (Ver Anexo 1), se ha pretendido identificar los temas formativos que se debe ofrecer, a partir de la percepción de sus clientes ya atendidos, como son los egresados, que representan el punto de vista laboral - empresarial de la carrera.

Tiene como elementos de base una aproximación básica en consultas hechas a un grupo de egresados, con quienes se pudo tomar contacto. Se ha considerado a estos demandantes de esta carrera, al estudiar el interés de quienes han invertido tiempo, vida y recursos en su formación profesional y de quienes luego de egresar interactúan en forma vital con el mercado profesional.

6.1. Características de la muestra

Debemos tener presente la referencia tomada, pues el alcance del estudio ha considerado una consulta a un grupo pequeño pero significativo de profesionales egresados de esta carrera, de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Desde el año 1980 los egresados han ido desenvolviéndose en diferentes ámbitos de la vida económica y social del país, lo que nos da una perspectiva amplia de la realidad y necesidad organizacional, a partir de su punto de vista.

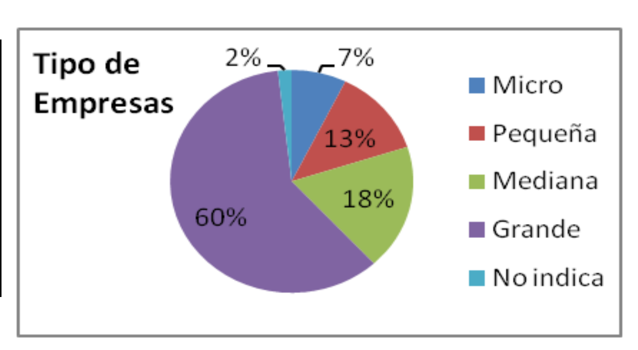
Su recorrido profesional y ubicación en diversos ámbitos y niveles organizacionales, bajo un enfoque especializado en la materia, como profesional egresado de la carrera, han puesto a nuestra disposición una opinión que cuenta con los criterios y elementos de juicio apropiado, para este análisis.

La muestra ha sido aleatoria y no se ha descartado en ningún caso, opinión alguna. Se hizo una invitación abierta, a través de la red de contactos que se tiene disponible. Ha habido un total de 55 profesionales, 51 hombres y 4 mujeres que respondieron a la convocatoria.

Cuatro de dichos profesionales laboran en microempresas, 7 en pequeñas empresas, 10 en medianas y 33 en grandes empresas. De ellos, 3 profesionales tienen sus propios negocios o trabajan en forma independiente.

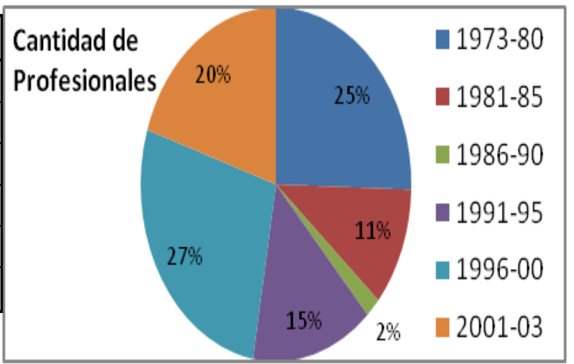
Se puede apreciar que el 78% de los egresados que han dado su opinión laboran en medianas o grandes empresas.

Tipo	Cant.	%
Micro	4	7%
Pequeña	7	13%
Mediana	10	18%
Grande	33	60%
No indica	1	2%
	55	100%



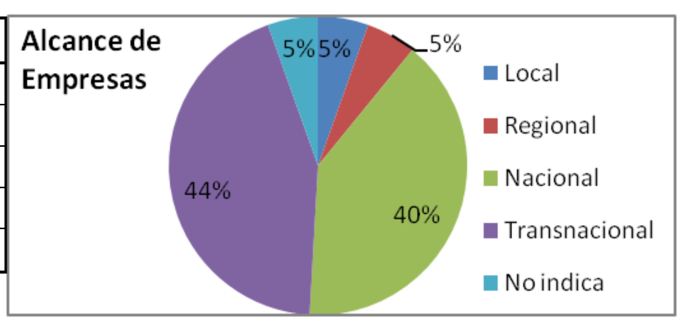
Tomando en cuenta las diversas generaciones que han estudiado en diversas épocas y también su participación por sexo, la distribución de esta muestra es la siguiente:

Generación	Hombres	Mujeres	Prof	%
1973-80	14	0	14	25%
1981-85	6	0	6	11%
1986-90	1	0	1	2%
1991-95	7	1	8	15%
1996-00	13	2	15	27%
2001-03	10	1	11	20%
Total	51	4	55	100%



Otro aspecto interesante de observar es el alcance de las empresas donde trabajan nuestros egresados. Observamos que hay un porcentaje muy alto (40%) de los que vienen laborando en empresas u organizaciones de cobertura nacional y el 44% laboran en organizaciones de alcance transnacional.

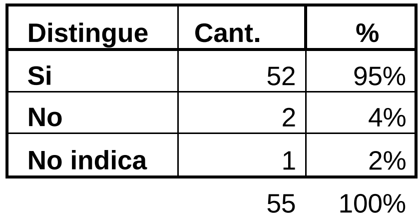
Alcance	Cant.	%
Local	3	5%
Regional	3	5%
Nacional	22	40%
Transnacional	24	44%
No indica	3	5%
	55	100%



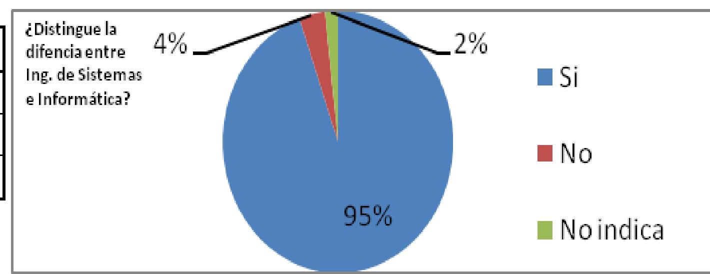
6.2. Diferenciación entre la Ingeniería de Sistemas y la Informática

Se optó por una expresa explicación de la definición de la Ingeniería de Sistemas y de la Informática, que ha pretendido poner en autos, de un conocimiento que los egresados encuestados ya tienen, para no sorprenderlos e inducirlos al error.

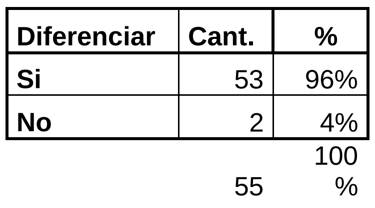
Los egresados opinaron en su gran mayoría (95%) que ellos reconocen que ambas carreras son diferentes y claramente diferenciables. Es bueno precisar que en esta respuesta no se indica que la profesión ejercida corresponda a una u a otra carrera, lo que más adelante se podrá observar mejor.



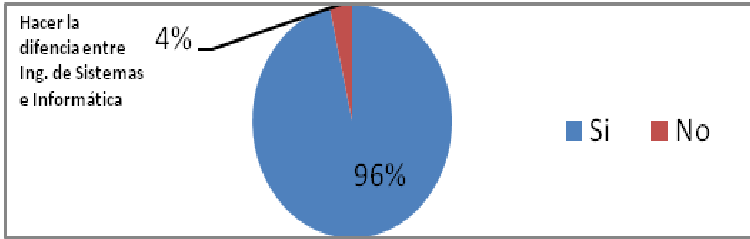
Distingue	Cant.	%
Si	52	95%
No	2	4%
No indica	1	2%
	55	100%



Teniendo en cuenta que el encuestado es informado sobre la correcta definición de las carreras, estando él de acuerdo con ello, sin poner en cuestión la vigencia de la Ingeniería de Sistemas, se le pregunta si estaría de acuerdo con que se haga la diferencia, en el futuro, tal como sucede en otros lugares del mundo, en la FIIS. La opinión es también positiva y abrumadora, llegando al 96% de los encuestados.



Diferenciar	Cant.	%
Si	53	96%
No	2	4%
	55	100 %

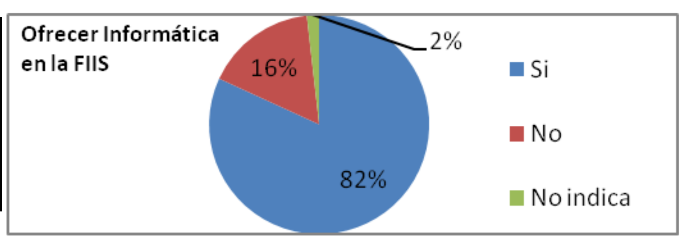


A la pregunta si estarían de acuerdo en que la facultad ofrezca la carrera de Informática (suponiendo que actualmente se mantiene la Ingeniería de Sistemas), hay una gran mayoría que está plenamente de acuerdo (82%).

Hay que tener presente que quienes están en desacuerdo (16%) poseen varios presupuestos. Existe la idea de mantener la carrera de Ingeniería de Sistemas, pero con orientación Informática. Se piensa también que la Computación es un tema de nivel inferior y que habría que concentrarse sólo en consolidar principalmente la Ingeniería de Sistemas.

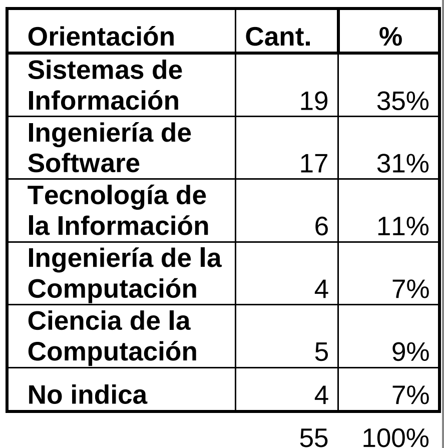
Como fuere, la gran mayoría considera que es necesario explicitar una carrera Informática en la FIIS.

Ofrecer Informática	Cant.	%
Si	45	82%
No	9	16%
No indica	1	2%
	55	100%

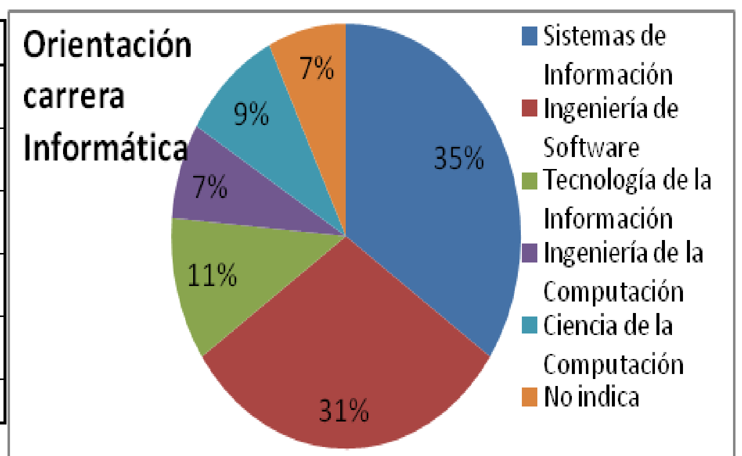


En cuanto a la orientación de la carrera Informática, si esta se crea en la FIIS, la opinión de la mayoría está en que se oriente hacia los Sistemas de Información (35%) y en un segundo lugar a la Ingeniería de Software (31%), en un tercer lugar queda Tecnología de la Información (11%).

También hay que tener presente que algunos profesionales consideran que la Tecnología de la Información también incluye Sistemas de Información. En esto se corrobora que la precisión de las respuestas hubiera sido mejor, con definiciones previas.



Orientación	Cant.	%
Sistemas de Información	19	35%
Ingeniería de Software	17	31%
Tecnología de la Información	6	11%
Ingeniería de la Computación	4	7%
Ciencia de la Computación	5	9%
No indica	4	7%
	55	100%



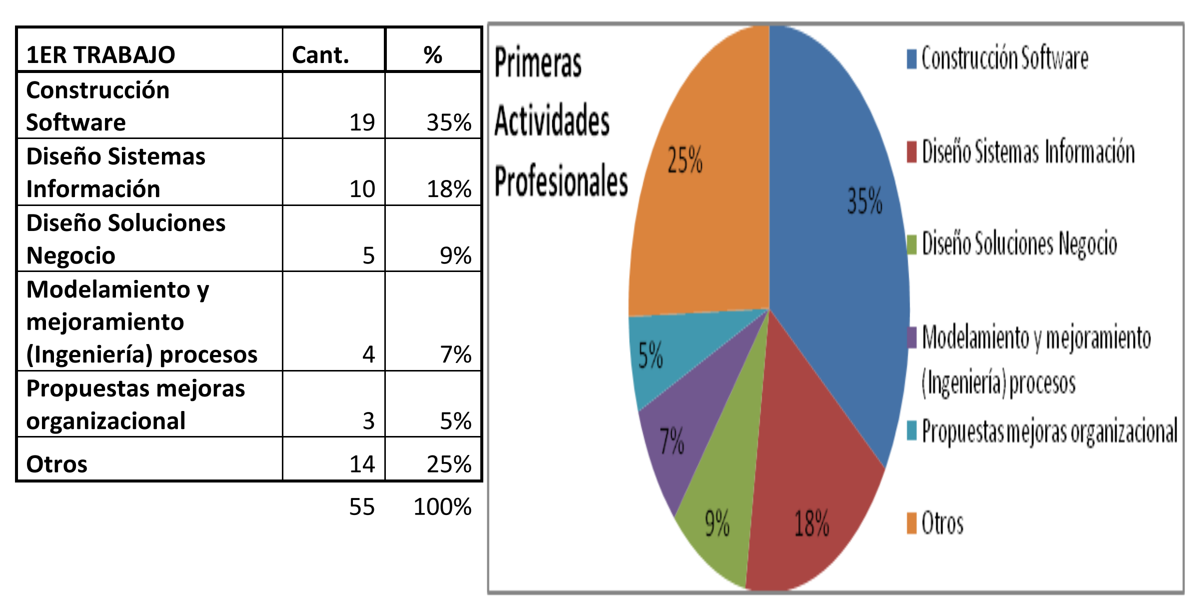
6.3. Análisis de la Demanda

6.3.1. Dedicación Inicial del Profesional Ingeniero de Sistemas

Los egresados indican que sus primeras actividades profesionales se han orientado principalmente a temas informáticos, esto debido a que las organizaciones identifican al Ingeniero de Sistemas con competencias en esta materia.

El primer ámbito de desempeño es la construcción de Software (35%), en segundo lugar está el Diseño de Sistemas de Información (18%) que posee un mayor nivel de exigencia profesional.

Es importante observar que las últimas promociones indican que sus primeras actividades han podido ser realizadas en los campos ya de Diseño de Soluciones de Negocio (9%), Modelamiento y mejoramientos de procesos (7%) y en la formulación de propuestas organizacionales (5%), que indica que en materia de negocio hay un 21% que han logrado tener una primera colocación en esta materia.



1ER TRABAJO	Cant.	%
Construcción Software	19	35%
Diseño Sistemas Información	10	18%
Diseño Soluciones Negocio	5	9%
Modelamiento y mejoramiento (Ingeniería) procesos	4	7%
Propuestas mejoras organizacional	3	5%
Otros	14	25%
	55	100%

6.3.2. Dedicación Actual del Ingeniero de Sistemas

Así mismo se constata que el ámbito del trabajo actual (o último) en la que se encuentran los egresados es disperso, pero con una fuerte tendencia en temas de la complejidad organizacional.

El 11% manifiestan estar trabajando en temas de planeamiento, el 9% en Diseño de Soluciones de Negocio, el 7% en el Modelamiento y mejoramiento de procesos y el 5% en Propuestas de Mejora Organizacional. También a un grupo rezagado de 5% que trabajan en temas de prueba y calidad de software.

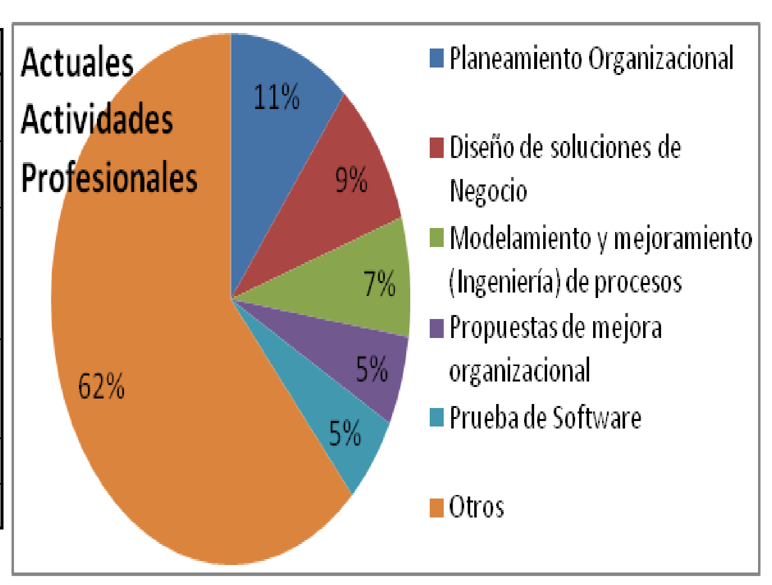
Esto hace ver el tránsito que se produce de nuestros profesionales desde que se ocupan en sus primeras actividades que son temas informáticos, pero que intentan con mediano éxito en ubicarse en otros temas centrales y definitorios de la gestión organizacional. Este es el camino actual de un profesional que es estimulado por la Ingeniería de Sistemas, pero que tiene una mayor formación en informática.

Es importante hacer notar que el 68% de los egresados manifiestan haber empezado en alguna actividad informática y el 32% haber iniciado ya en alguna actividad organizacional compleja.

Se puede apreciar que han ido cambiando de trabajo evolutivamente hacia ubicarse en temas organizacionales complejos a tal punto que

la mayoría (60%) de ellos se desempeñan hoy en esto y el 40% en temas informáticos.

ACTUAL ACTIVIDAD	Cant.	%
Planeamiento Organizacional	6	11%
Diseño de soluciones de Negocio	5	9%
Modelamiento y mejoramiento (Ingeniería) de procesos	4	7%
Propuestas de mejora organizacional	3	5%
Prueba de Software	3	5%
Otros	34	62%
	55	100%



6.3.3. Temas de Mayor Interés Profesional

Esta información es muy importante, pues recoge la percepción del egresado de sus posibilidades de desarrollo profesional y de las oportunidades que se le presenta el mercado laboral actual. Hay que tener en cuenta, que las preguntas han sido orientadas hacia el tema organizacional, en virtud de la percepción que es en este espacio donde actualmente se debe orientar el trabajo del Ingeniero de Sistemas.

Se puede observar que el 90% del ámbito que atrae las posibilidades profesionales del egresado es en temas de la complejidad organizacional. Se constata que el Ingeniero de Sistemas percibe que ha desarrollado capacidades para abordar desde su posición integradora una gran diversidad de temas, especialmente las que le permite dar un aporte en materia de diseño y modelamiento del negocio globalizado.

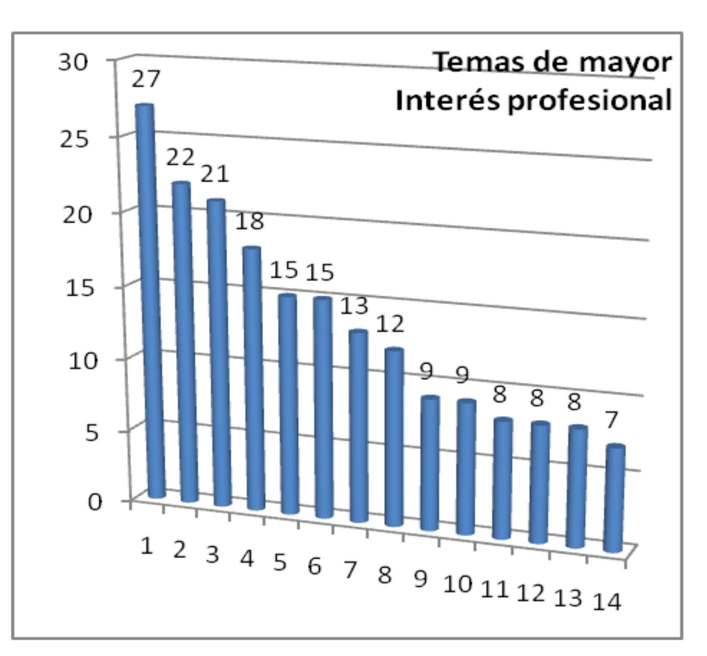
Así mismo se puede apreciar el gran interés y la necesidad del negocio de proyectizarse. Esto muestra por un lado que el cambio y la mejora continua es una variable característica de la organización moderna.

El profesional de sistemas trata ahora con organizaciones de mucho dinamismo y con gran necesidad de gestionar proyectos, que es el instrumento apropiado para la gestión del cambio. La necesidad actual es gestionar el cambio de manera formal y metodológica. Así mismo, de acuerdo al modelo sistémico, la inteligencia organizacional se resuelve en relación a su actuación ante un entorno cambiante, con una buena gestión de proyectos.

Es también interesante observar que otro pico de interés es el desarrollo de soluciones integrales o integradas, que es justamente la competencia más importante de un Ingeniero de Sistemas.

El tercer tema de mayor importancia en el horizonte profesional del Ingeniero de Sistemas es el modelamiento y el mejoramiento de procesos. Esto es fundamental en su desarrollo profesional, pues es en el enfoque y la gestión de procesos donde se resuelve la naturaleza sistémica de una organización.

It	Interés Profesional	Cant	%
1	Formulación y Gestión Proyectos	27	14%
2	Diseñar soluciones integrales Negocio	22	11%
3	Modelar, evaluar y mejorar procesos	21	11%
4	Planeamiento estratégico Sist Inf	18	9%
5	Planeamiento organizacional	15	8%
6	Modelar e-Comm, e-Busn, e-Gov	15	8%
7	Definir requerimiento y soluc. informáticas	13	7%
8	Análisis y Diseño de Sistema de Informac.	12	6%
9	Estudio y análisis entorno-mercado	9	5%
10	Proponer innovación y reingeniería	9	5%
11	Construir modelos y estrateg comerciales	8	4%
12	Implantar inteligencia organizacional	8	4%
13	Investigar y diseñar soluciones tecnológicas	8	4%
14	Investig, estudio y formalización problemas complejos	7	4%
		192	100%



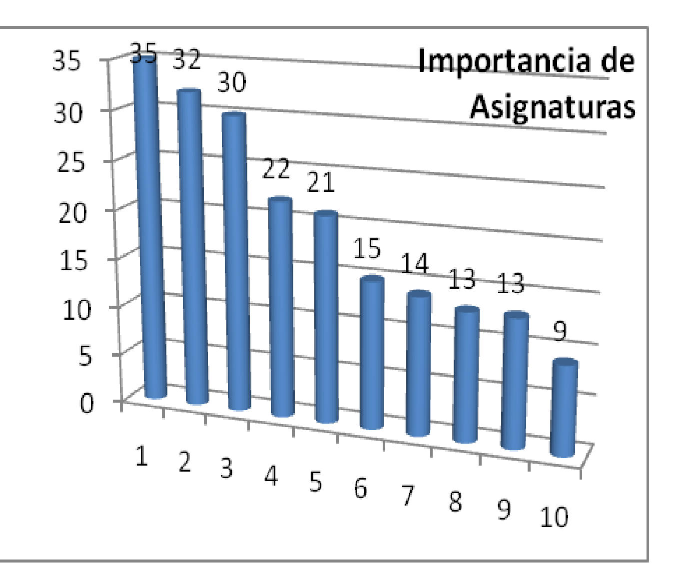
Vale la pena mencionar que de los datos obtenidos, hay un bajo interés prospectivo (6%) hacia el análisis y diseño de los sistemas de información y menor aún hacia la construcción de software (0.75%), lo que no significa que estás sean tareas de menor importancia y de no necesario paso del Ingeniero de Sistemas en la organización,

sino que no es a lo que el profesional de esta carrera aspira finalmente.

6.3.4. Temas Académicos de Importancia en la Formación Profesional

A fin de conocer la opinión de los egresados sobre los temas que consideran de mayor importancia en la formación, para ejercer con buen desempeño la carrera de Ing. de Sistemas, se tuvo el siguiente resultado en la votación o recomendación dada, con el respaldo de su experiencia profesional:

It	Cursos	Cant	%
1	Gestión Proyectos	35	17%
2	Teoría y ciencia sistemas	32	16%
3	Diseño y Gestión de Procesos	30	15%
4	Sistemas Dinámicos y Simulación	22	11%
5	Sistemas Organizacionales (Sistemas Viables)	21	10%
6	Planeamiento y Prospectiva	15	7%
7	Gestión del Conocimiento e Inteligencia Organizacional	14	7%
8	Psicología sistémica y teoría del comportamiento	13	6%
9	Ingeniería de Software	13	6%
10	Metodologías para Sistemas Blandos	9	4%
		204	100%



.

6.3.5. Temas de Proyectos Futuros

Podemos observar en este punto la variedad de proyectos futuros que se les presenta a los Ingenieros de Sistemas o que planean desarrollar.

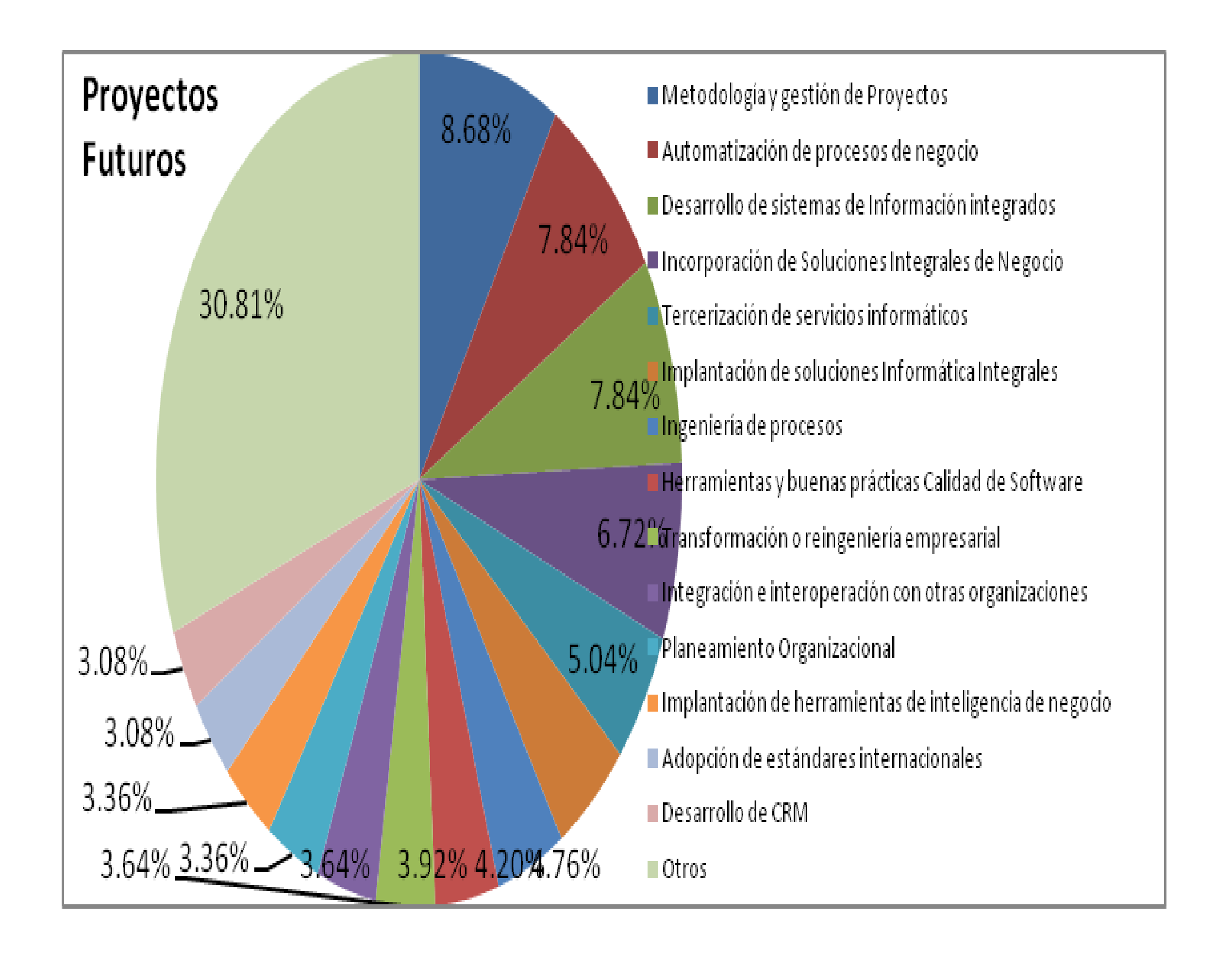
Después de los temas relacionados propiamente con la gestión de proyectos, estos profesionales están involucrados en la automatización de los procesos de negocio, en el desarrollo de sistemas de información integrados, también en la incorporación de soluciones integrales de negocio.

Esto nos muestra los amplios campos en lo que el Ingeniero de Sistemas puede laborar.

El ranking de posibilidades futuras es:

It	Proyectos	%	Cant
1	Metodología y gestión de Proyectos	**8.68%**	**31**
2	Automatización de procesos de negocio	**7.84%**	**28**
3	Desarrollo de sistemas de Información integrados	**7.84%**	**28**
4	Incorporación de Soluciones Integrales de Negocio	**6.72%**	**24**
5	Tercerización de servicios informáticos	**5.04%**	**18**
6	Implantación de soluciones Informáticas Integrales	**4.76%**	**17**
7	Ingeniería de procesos	**4.20%**	**15**
8	Herramientas y buenas prácticas Calidad de Software	**3.92%**	**14**
9	Transformación o reingeniería empresarial	**3.64%**	**13**
10	Integración e interoperación con otras organizaciones	**3.64%**	**13**
11	Planeamiento Organizacional	**3.36%**	**12**
12	Implantación de herramientas de inteligencia de negocio	**3.36%**	**12**
13	Adopción de estándares internacionales	**3.08%**	**11**
14	Desarrollo de CRM	**3.08%**	**11**
15	Estudios y análisis de entorno (mercado, clientes, etc.)	**2.80%**	**10**
16	Proyectos de integración interinstitucionales	**2.80%**	**10**
17	Implementación de soluciones e-Business (e-Gov)	**2.80%**	**10**
18	Gestión de Servicios Informáticos (ITIL)	**2.80%**	**10**
19	Desarrollo de Modelos y Simulación	**2.52%**	**9**
20	Gestión por competencias o gestión del conocimiento	**2.52%**	**9**
21	Sistema de gestión de la calidad	**2.52%**	**9**
22	Automatización de procesos de apoyo	**2.24%**	**8**
23	Investig.-diseño soluciones tecnológicas de gran porte	**1.96%**	**7**
24	Mejoramiento e integración de plataforma TIC	**1.68%**	**6**
25	Implementar gobernabilidad de las TIC (COBIT)	**1.68%**	**6**
26	Implantación de soluciones de e-Commerc	**1.40%**	**5**
27	Internacionalización institucional	**1.12%**	**4**
28	Modelamiento de Portal Institucional	**0.84%**	**3**
29	Otros de Negocio	**0.56%**	**2**
30	Otros Informáticos	**0.56%**	**2**

357


Proyectos Futuros
8.68%
7.84%
7.84%
6.72%
5.04%
30.81%
3.08%
3.08%
3.36%
3.64%
3.36%
3.64%
3.92%
4.20%
4.76%
Metodología y gestión de Proyectos
Automatización de procesos de negocio
Desarrollo de sistemas de Información integrados
Incorporación de Soluciones Integrales de Negocio
Tercerización de servicios informáticos
Implantación de soluciones Informática Integrales
Ingeniería de procesos
Herramientas y buenas prácticas Calidad de Software
Transformación o reingeniería empresarial
Integración e interoperación con otras organizaciones
Planeamiento Organizacional
Implantación de herramientas de inteligencia de negocio
Adopción de estándares internacionales
Desarrollo de CRM
Otros

VII. ESTUDIO DE CLIENTES – ESTUDIANTES (1ERA ENCUESTA)

El estudio de Mercado se complementa con el análisis de las expectativas de los principales “stakeholders”, que son sus estudiantes (Ver Anexo 2). Durante esta década los estudiantes han participado en forma muy activa en la discusión de la pertinencia de la carrera y su diferenciación con la Informática.

Así mismo los estudiantes han manifestado un gran entusiasmo y compromiso por participar en eventos nacionales e internacionales, tanto en materia de Ingeniería de Sistemas como en temas Informáticos, clarificando cada vez más su percepción y visión de estas carreras.

Así mismo, tal como sucedió con el Planeamiento Estratégico, los estudiantes son los que han impulsado la constitución de este tema en la FIIS UNI, como expresión de varios años de interés por mejorar su futuro profesional, en especial a partir del año 2004.

7.1. Características de la Muestra

El alcance del estudio ha considerado a los estudiantes de esta carrera, de la Universidad Nacional de Ingeniería. Se ha tomado en cuenta que existe códigos antiguos que los hemos agrupado en el grupo 1999 y el resto han sido agrupado en su propio código. Es importante precisar que la participación en esta encuesta ha sido libre, por lo que la muestra cuenta con la condición de aleatoriedad, no habiéndose descartado ninguna opinión.

Se consideró importante que esta encuesta fuera nombrada y no anónima. Esto permite la auditoría de los resultados y además la seguridad que los datos tomados cuentan con el respaldo explícito de los participantes.

Se ha incluido una pregunta para evaluar los diferentes aspectos administrativos y de gestión académica, a fin de aprovechar este esfuerzo e identificar las fortalezas y debilidades que se tiene en la Facultad, desde el punto de vista de los estudiantes.

En total han respondido la primera encuesta 125 estudiantes, de ellos 30 (25%) son de los códigos 2007 y 2008, en otras palabras, de reciente ingreso a la Universidad.

Hemos hecho el análisis con la información que brindaron todos los participantes, pero hemos considerado observar las respuestas de los estudiantes de códigos mayores al 2007, quienes consideramos cuentan con una mayor información de la carrera y de las perspectivas de esta, sin embargo, las diferencias no son muy relevantes.

La distribución de la muestra, por código es la siguiente:

Año	Hombres	Mujeres	Cant	%
1999	2	0	2	2%
2000	4	1	5	4%
2001	4	0	4	3%
2002	5	0	5	4%
2003	19	3	22	18%
2004	12	2	14	11%
2005	10	4	14	11%
2006	25	4	29	23%
2007	17	4	21	17%
2008	8	1	9	7%
Total	106	19	125	100%

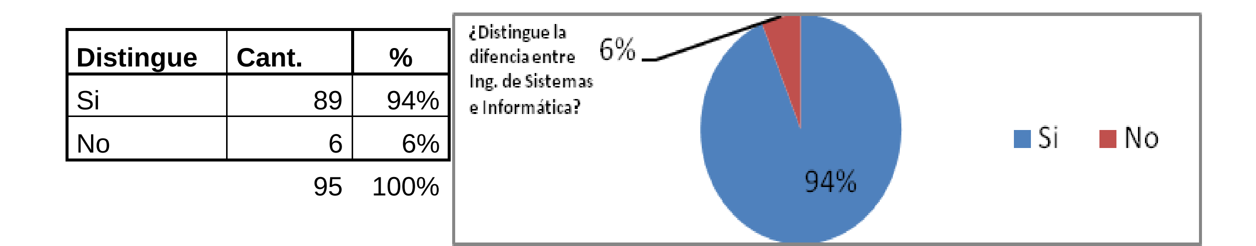
Podemos observar que un 15% de las encuestas fueron llenadas por el sector femenino. También la concentración principal de estudiantes son de los códigos 2003, 2004, 2005 y 2006, que suman el 63%, que corresponden a alumnos que están aproximadamente entre 5to y 10mo ciclo. Por lo que la muestra evidencia una distribución apropiada en la participación de los diferentes códigos.

7.2. Diferenciación entre Ingeniería de Sistemas e Informática

Es interesante observar que el 94% de los estudiantes reconocen distinguir la diferencia entre Ingeniería de Sistemas e Informática.

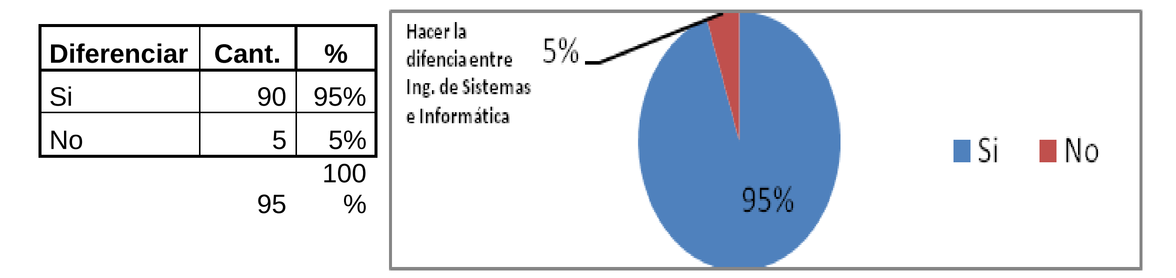
Aunque es una cantidad mucho mayor los que si aceptan su diferenciación, hay que reconocer que el pequeño grupo expresa la influencia de algunos pocos profesores que tampoco la distinguen.

Distingue	Cant.	%
Si	89	94%
No	6	6%
	95	100%



Cuando se pregunta a los alumnos si estarían de acuerdo de hacer la diferenciación de manera clara, tal como se hace en otros lugares del mundo, el 95% está de acuerdo de que esto se haga en la FIIS.

Mantener una carrera que ofrece lo que no es, sencillamente es igual a defraudar o estafar, pero hay que comprender que las personas en general llegan a enterarse del verdadero sentido de la carrera una vez que ingresan a la Facultad, por lo que es importante también darle la oportunidad a quienes en realidad si quieren seguir una carrera informática.



Diferenciar	Cant.	%
Si	90	95%
No	5	5%
	95	100 %

7.3. Análisis de Interés de los Clientes

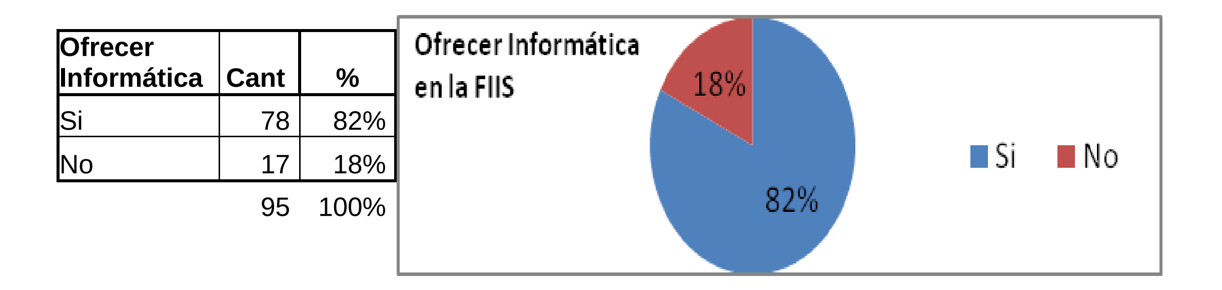
7.3.1. Ofrecer Informática en la FIIS

Al preguntar a los alumnos si están de acuerdo que la FIIS ofrezca la carrera de Informática, un 18% considera que no es necesario o importante.

Si consideramos que hay un 5% que considera que no hay diferencia entre estas carreras, el 13% netamente son las personas que desearían que exclusivamente se ofrezca Ingeniería de Sistemas.

De esto no se podría deducir que el 87% estaría interesado necesariamente en seguir Informática, sino en que la Facultad la pueda ofrecer.

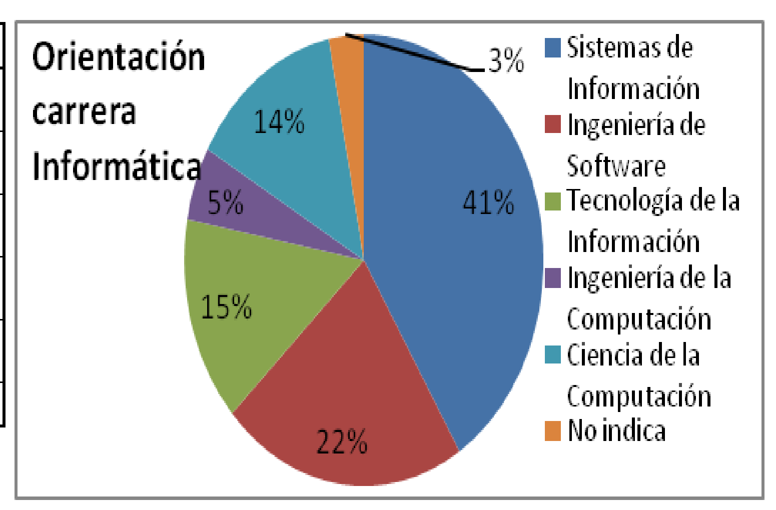
De todas maneras y para despejar dudas, se optó por realizar una segunda encuesta, cuyo resultados mostramos en la sección siguiente.



Ofrecer Informática	Cant	%
Si	78	82%
No	17	18%
	95	100%

Suponiendo que la FIIS ofrezca Informática, la orientación que los alumnos en forma mayoritariamente consideran que esta debe tener, es la de Sistemas de Información (41%).

Orientación	Cant	%
Sistemas de Información	39	41%
Ingeniería de Software	21	22%
Tecnología de la Información	14	15%
Ingeniería de la Computación	5	5%
Ciencia de la Computación	13	14%
No indica	3	3%
	95	100%



En un segundo lugar, con el 22% de las preferencias se encuentra la Ingeniería de Software, habiendo un 15% los que desearían se incline la carrera Informática a Tecnologías de la Información.

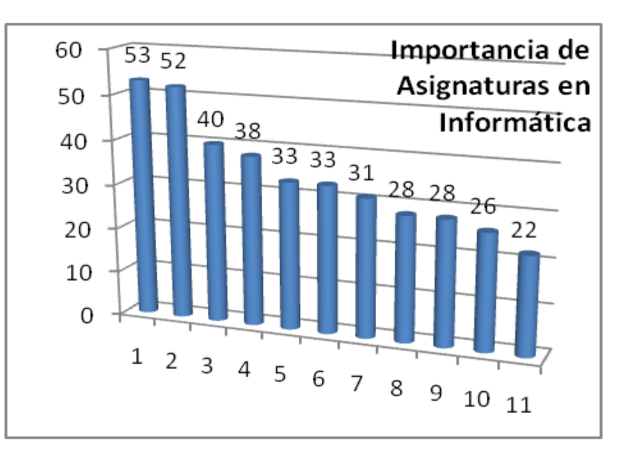
7.3.2. Asignaturas relevantes en Informática

También se levantó información pidiendo que los estudiantes escogieran cinco temas de asignaturas que les pareciera relevante en la formación informática.

Según la apreciación de los estudiantes los temas de mayor relevancia que la carrera de Informática debería tener, es el de Análisis y Diseño de los Sistemas de Información (15%), seguido muy de cerca y como es lógico el tema de la Ingeniería de Software (14%).

Luego sigue una secuencia poco diferenciada de temas escogidos, pero que aciertan en los aspectos centrales de una carrera como la que la FIIS debe desarrollar, orientado a la construcción de soluciones informáticas para el negocio.

It	Cursos	Cant	%
1	Análisis y Diseño de Sistemas de Información	62	15%
2	Ingeniería de Software	59	14%
3	Sistemas Inteligentes	46	11%
4	Lenguajes de Programación	43	10%
5	Algoritmia	42	10%
6	Teoría de la Información y la Comunicación	38	9%
7	Modelamiento de Sistemas Integrados	37	9%
8	Base de Datos	35	8%
9	Auditoría y Seguridad de Sistemas de Información	33	8%
10	Gestión de SI y TIC	28	7%
		423	100%



7.3.3. Perspectiva y Prospectiva Profesional

Así mismo, respecto a su perspectiva de desarrollo profesional los estudiantes optaron por temas de su mayor interés, lo que arrojó entre los 10 primeros la mayor preferencia en Procesos (16%).

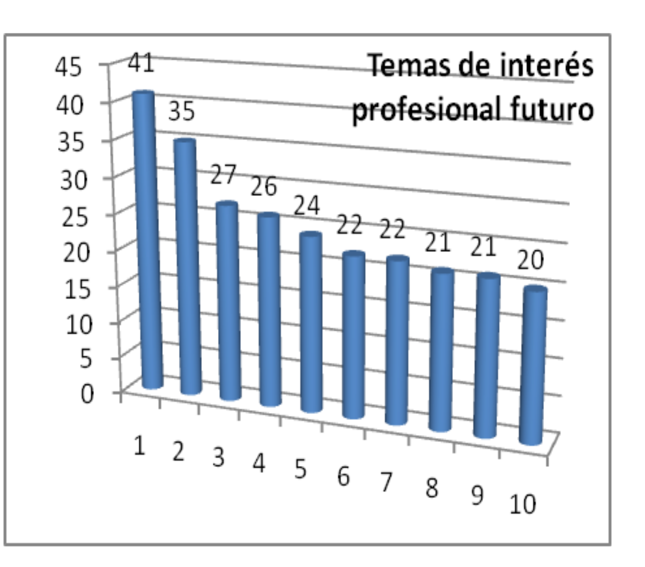
En segundo lugar está la preferencia por el tema de Proyectos (14%), luego Planeamiento Organizacional (10%), así como Modelamiento y Simulación de Sistemas (10%).

Siguen en orden de interés el Diseño de Soluciones Integrales de Negocio (9%), el Abordar Problemas Complejos (8%), Modelar Soluciones de e-Business (8%), el Planeamiento Estratégico de los Sistemas de Información (8%) y Formular Propuestas de Innovación y Reingeniería (8%).

Todos estos temas están relacionados a la complejidad organizacional o a la aplicación de la Ing. de Sistemas a la organización. Sólo el 8% considera interesante aplicarse en el análisis y diseño de sistemas de información.

Es necesario que la FIIS UNI establezca mecanismos que permitan canalizar actividades que vinculen, en forma práctica, a los estudiantes en estas materias, a fin de corroborar o reforzar su perspectiva de desempeño futuro.

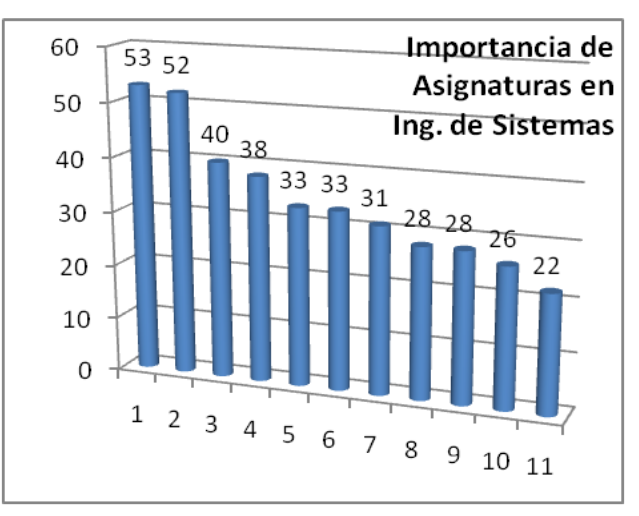
It	Interés	Cant	%
1	Modelamiento, evaluación y mejoramiento de procesos	41	16%
2	Formulación y gestión de proyectos	35	14%
3	Planeamiento organizacional	27	10%
4	Modelamiento y simulación de sistemas (progr. lineal, dinámicos, colas, etc)	26	10%
5	Diseño de soluciones integrales de Negocio	24	9%
6	Identificar, estudiar y formalizar probl. Complejos	22	8%
7	Modelar soluciones e-Business, e-Comm, e-Gov	22	8%
8	Planeamiento Estratégico de Sistemas de Información	21	8%
9	Análisis y diseño de Sistemas de Información	21	8%
10	Formular propuestas de innovación y reingeniería	20	8%
		259	100%



7.3.4. Temas Académicos de mayor Importancia en la Formación en Ingeniería de Sistemas

Si bien esta información que proviene de los estudiantes, tiene un peso relativo respecto a la configuración del contenido de la carrera y da luces sobre la percepción de la importancia que ellos tienen.

It	Cursos	Cant	%
1	Sistemas Dinámicos y Simulación	53	14%
2	Teoría y ciencia de sistemas	52	14%
3	Metod. Sistemas Blandos	40	10%
4	Sistemas Organizac. (Sistemas Viables)	38	10%
5	Diseño y Gestión de Procesos	33	9%
6	Modelamiento Sistemas de Información	33	9%
7	Psicología sistémica y teoría comport	31	8%
8	Gest Conocimiento e Inteligencia Org	28	7%
9	Teoría de Juegos y de Decisiones	28	7%
10	Gestión de Proyectos	26	7%
11	Planeamiento y Prospectiva	22	6%
		384	100%



Es interesante observar el acierto que se produce en esta opinión de los estudiantes. Certeramente se refieren a la Dinámica de Sistemas y la Simulación (14%) junto con la Teoría y Ciencia de Sistemas (14%) como los temas más relevantes de la Ingeniería y el Pensamiento Sistémico.

Siguen en la lista la Metodología de los Sistemas Blandos (10%) y los Sistemas Organizacionales o Viables (10%), completando los temas más característicos de esta carrera.

Tras ellos se encuentra el Diseño y la Gestión de Procesos (9%) que es un instrumento sistémico por demás importante para el desempeño en la organización y también el Modelamiento de los Sistemas de Información (9%) que es el componente sistémico del orden organizacional, cuyo porcentaje es muy parecido a la opinión de egresados (8%).

7.3.5. Condiciones Administrativas y de Gestión Negativas

Es necesario tomar nota de aquellos aspectos que desde la apreciación de los estudiantes requieren ser mejoradas, a fin de que se tomen acciones concretas y elevar las condiciones de desarrollo académico o de gestión, de la facultad para coadyuvar en una buena formación profesional.

La calificación tiene la siguiente escala:

1 --> Muy mal,
2 --> Mal,
3 --> Regular,
4 --> Bien,
5 --> Muy bien.

Es necesario mencionar que el promedio general obtenido de todos los aspectos sobre el cual se han vertido opinión es de 2.72, muy cercano a la condición de *regular* o apreciación media. Quiere decir que en general los estudiantes no califican como mala la condición general de la Facultad, aunque tampoco de buena. Lo que hace ver la actitud positiva y a la vez objetiva de los estudiantes respecto a la situación que les rodea.

Aspectos Negativos

Mostramos los 10 principales aspectos que los estudiantes han considerado como áreas de mejora, "debilidades" o aspectos que deben mejorar de manera importante en la Facultad:

It	Aspectos	Calificación
1	Relación con los padres de familia	1.70
2	Gestión transparente de los recursos de la FIIS	2.15
3	Recursos asignados para la investigación	2.17
4	Capacidad ejecutiva del Consejo de Facultad	2.27
5	Participación docente en eventos nacionales e internacionales	2.27
6	Relación con los egresados	2.33
7	Sistema Integrado de Información	2.33
8	Capacitación de los docente	2.34
9	Relación con las empresas	2.35
10	Gestión de la Calidad en la FIIS	2.36

Se coloca en el último lugar la relación que se establece con los padres de familia, con la calificación más baja, pues no existe una estrategia y acciones concretas al respecto. Es más, los padres de familia no participan de ninguna manera formal o informal del proceso académico.

En segundo lugar la apreciación de los estudiantes es necesario darle mayor transparencia a la gestión de los recursos de la FIIS.

En tercer lugar está el hecho de que no se asigna recursos suficientes a la actividad de investigación, base de toda actividad académica seria, en el contexto universitario.

Es preocupante que los estudiantes aprecien en una condición baja la capacidad ejecutiva demostrada por los miembros del Consejo de Facultad, lo cual es felizmente, sencillo de subsanar.

Cada uno de los aspectos indicados debe llevar a tomar decisiones y acciones, a fin de establecer estrategias efectivas para mejorar temas que resultan evidentes a los estudiantes y que indudablemente tienen repercusión en la calidad de los procesos y servicios que brindan la Facultad.

Aspectos Positivos

A pesar de dar una calificación media, hay aspectos que los estudiantes aceptan considerar como “fortalezas” de la Facultad:

It	Aspectos	Calificación
1	Nivel y prestigio de docentes a tiempo parcial	3.48
2	Infraestructura física	3.45
3	Recursos económicos	3.35
4	Calidad en el dictado de cursos del 8vo a 10mo ciclo	3.31
5	Calidad en el dictado de cursos del 5to al 7mo ciclo	3.30
6	Imagen de la FIIS	3.28

7	Calidad en el dictado de cursos del 1er al 4to ciclo	3.24
8	Gestión área Ciencias Básicas	3.24
9	Comedor	3.20
10	Gestión área Humanidades y Ciencias Sociales	3.13

Como se puede apreciar los estudiantes consideran el nivel y prestigio de los docentes a tiempo parcial como la mayor fortaleza de la FIIS.

Sigue en el ranking de aspectos positivos la infraestructura que notoriamente ha ido mejorando en el tiempo. Consideran también que se dispone de recursos económicos y esto posiblemente se debe a la existencia de las Unidades de Negocio.

También son notorias fortalezas la calidad del dictado de los cursos, la imagen de la FIIS (que la mantienen principalmente sus egresados), el comedor y la gestión tanto del área de Ciencias Básicas como el de Humanidades y Ciencias Sociales.

VIII. ESTUDIO DE CLIENTES – ESTUDIANTES (2DA ENCUESTA)

El análisis de las expectativas de los estudiantes, tuvo como resultado que una gran claridad de ellos reconocían la diferencia entre Ingeniería de Sistemas e Informática (94%), así mismo el 95% consideró que era necesario que esa diferenciación se plasmara en crear las ofertas educativas de ambas carreras. El 82% considera pertinente que en la FIIS se incorpore la oferta educativa la carrera de Informática.

No pudiéndose deducir de las respuestas dadas en la primera consulta, de la preferencia que cada alumno tendría de su propia formación, quiere decir, que de haber sido posible optar por la Ingeniería de Sistemas o por la Informática ¿Cuál escogería él?, se optó por hacer una nueva consulta (Ver Anexo 3) y esclarecer sobre la actitud de los estudiantes sobre dicha preferencia.

8.1. Características de la muestra

El alcance de esta segunda consulta es también los estudiantes de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Nacional de Ingeniería. Se han agrupado los códigos antiguos en el grupo 1999 y el resto han sido agrupados en su propio código. Hay solo una participación del código 2008, que hemos incluido en consideración de su interés de dar su opinión al respecto.

Es importante precisar que la participación en esta encuesta también ha sido libre, por lo que la muestra cuenta con la condición de aleatoriedad, no habiéndose tampoco descartado ninguna opinión.

También esta encuesta es nombrada y no anónima. Esto permite la auditoría de los resultados y además la seguridad que los datos tomados cuentan con el respaldo explícito de los participantes.

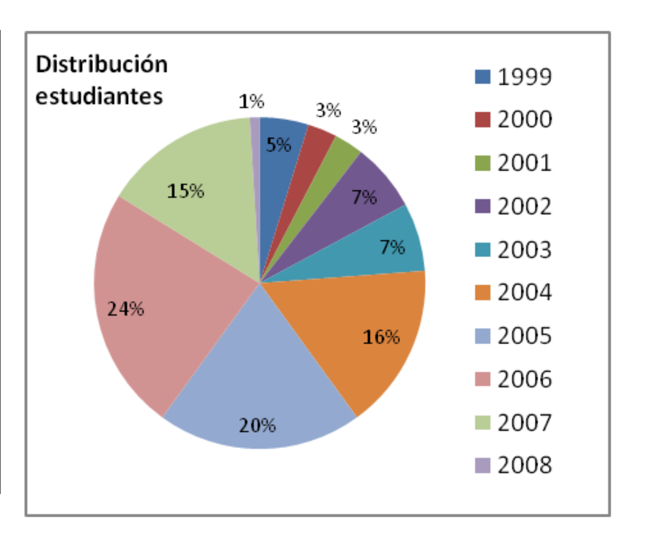
Se ha incluido al final una pregunta, para ver en qué grado los estudiantes ya cuentan con ideas para su trabajo de tesis, de manera que en base de un análisis cualitativo se pueda ver sobre qué tema se inclina las necesidades de investigación, al finalizar su formación.

En total han respondido la segunda encuesta 105 estudiantes, de ellos 17 (16%) son de los códigos 2007 y 2008. Así mismo 95 (90.58%) son varones y 10 (9.42%) son mujeres.

Hemos hecho el análisis con la información que brindaron todos los participantes.

La distribución de la muestra, por código es la siguiente:

Año	Hombres	Mujeres	Estud	%
1999	4	1	5	5%
2000	3	0	3	3%
2001	3	0	3	3%
2002	7	0	7	7%
2003	7	0	7	7%
2004	15	2	17	16%
2005	18	3	21	20%
2006	23	2	25	24%
2007	14	2	16	15%
2008	1	0	1	1%
Total	95	10	105	100%



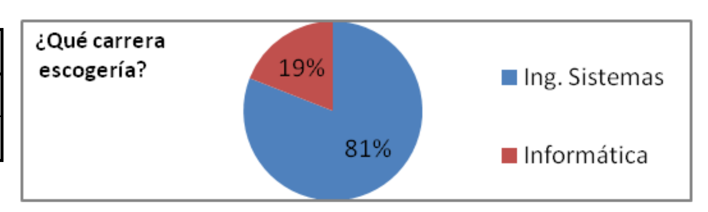
Se puede apreciar que la concentración principal de estudiantes son de los códigos 2004, 2005, 2006 y 2007, que suman el 75%, que corresponden a alumnos que están aproximadamente entre 4to y 10mo ciclo. La muestra evidencia una distribución apropiada en la participación de los diferentes códigos.

8.2. Si tuviera que seleccionar nuevamente el área profesional donde quisiera formarse ¿cuál escogería?

Se puede observar que en la hipotética situación que el estudiante tuviera que escoger nuevamente la carrera a seguir el 81% escogería Ingeniería de Sistemas y el 19% Informática.

Esta información es certera en cuanto al interés principal del estudiante, que prefiere la Ingeniería de Sistemas, bajo la premisa de una definición, perfil y contenido correcto en la formación en esta disciplina.

Carrera	Cantid	%
Ing. Sistemas	85	81%
Informática	20	19%
	105	100%



8.3. Si le dieran la opción de especializarse dentro del área profesional seleccionada ¿cuál escogería?

Esta pregunta es sumamente importante, pues hay que entender que tanto la Ingeniería de Sistemas, como la Informática tienen áreas o campos de aplicación diversas.

Para el caso de la Informática en la 1era Encuesta se había preguntado por la orientación recomendada a ofrecer, que dio como resultado que el

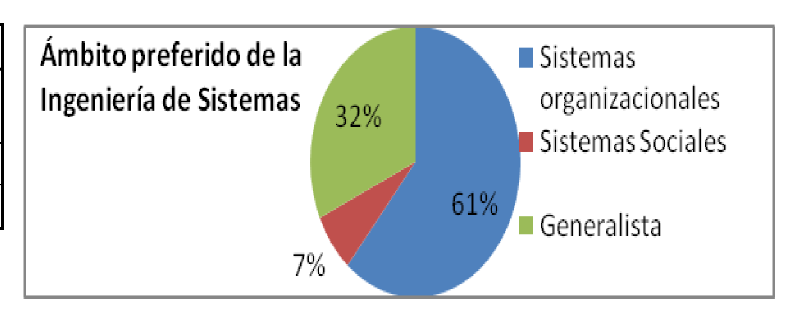
41% consideraba que se debía inclinar a Sistemas de Información, el 22% a Ingeniería de Software, 15% a Tecnologías de la Información, 5% a Ingeniería de la Computación y el 14% a Ciencia de la Computación.

En este segundo caso se consulta, que si fuera el caso que tuvieran escoger dentro de la carrera que optaran (Ing. de Sistemas o Informática), ¿cuál sería la especialidad que escogerían?

8.3.1. Ámbito de la Ingeniería de Sistemas preferidos

Acá, los alumnos que escogen la carrera de Ingeniería de Sistemas, manifiestan en su mayoría (61%) desear desarrollarse en el ámbito de los Sistemas organizacionales y en segundo lugar (32%) en tener una formación generalista, que lo adiestra para abordar cualquier tipo de sistemas.

Ámbito	Cant	%
Sistemas organizacionales	52	61%
Sistemas Sociales	6	7%
Generalista	27	32%
	85	100%



8.3.2. Especialidades de la Informática preferidas

Sólo se colocó las dos alternativas que alcanzaron la mayor preferencia en la primera encuesta, pues fueron las sugerencias marcadamente aceptadas por los alumnos, en el supuesto de que se abriera la carrera de Informática.

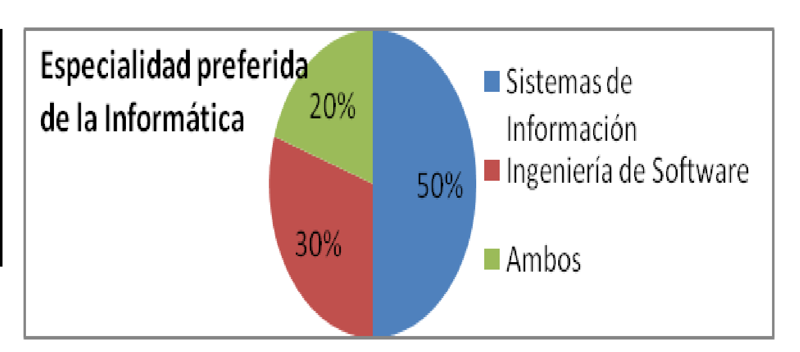
En este caso la pregunta se dirige a los alumnos que optarían por estudiar Informática.

Es resultado es que la mitad (50%) de los alumnos que escogen la carrera de Informática manifiestan que tendrían interés en especializarse en Sistemas de información. Esta consideración mayoritaria, corrobora en forma consistente la percepción que se da en todas las consultas hechas, incluida la de la misma Comisión.

En segundo lugar queda la Ingeniería de Software con un 30%.

Se observa un apreciable 20% de estudiantes que indican que preferirían formarse en una carrera que les provea la capacidad de poderse desenvolver en ambas especializaciones.

Especialidad	Cant	%
Sistemas de Información	10	50%
Ingeniería de Software	6	30%
Ambos	4	20%
	20	100%



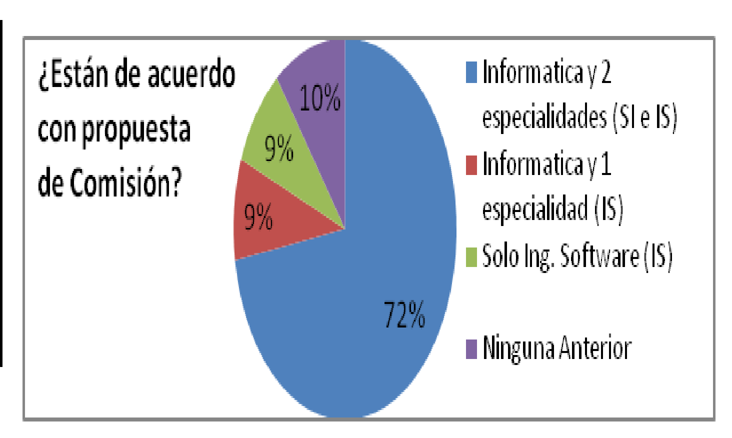
8.4. ¿Estás de acuerdo con la propuesta de la comisión de revisión curricular?

Esta pregunta se incluye a sugerencia o por la crítica de algunos colegas, a fin de ver si lo que se deduce la encuesta, que coincide con la propuesta de la Comisión, se corrobora en la percepción de los estudiantes.

La propuesta de la Comisión es en primer lugar fortalecer, consolidar, afirmar la carrera de Ingeniería de Sistemas. Conjuntamente a ello la Comisión propone la creación de la Carrera de Informática, con la posibilidad de dos especialidades: Sistemas de Información e Ingeniería de Software.

Se pregunta si se está de acuerdo con esta propuesta, obteniéndose que el 72% apoya esta propuesta. El 9% esperaría que se crea la carrera Informática y que la especialización se incline a la Ingeniería de Software. Otro 9% considera que la carrera debe ser Ingeniería de Software. Hay un 10% que considera que podría haber otra alternativa.

Alternativa	Cant	%
Informática y 2 especialidades (SI e IS)	76	72%
Informática y 1 especialidad (IS)	9	9%
Solo Ing. Software (IS)	9	9%
Ninguna Anterior	11	10%
	105	100%



8.5. ¿Tiene un tema de tesis?

De los 105 encuestados, 31 (30%) manifiestan ya tener un tema de tesis. Esto puede ser un indicador sobre los aspectos que hay que enfatizar en las oportunidades de investigación que se deben fomentar en la Facultad. Los temas indicados son los siguientes:

It	Temas	Cantidad	%
1	Modelos y Sistemas Organizacionales	5	16%
2	Dinámica de Sistemas	4	13%
3	Aplicación Tecnológica	4	13%
4	Educación & e-Learning	3	10%
5	Sistemas de Calidad y Procesos	3	10%
6	Gestión del conocimiento	2	6%
7	Sistemas Sociales y comunicación	2	6%
8	Modelos matemáticos	1	3%
9	Auditoría de Sistemas	1	3%
10	Inteligencia Artificial	1	3%
11	Teoría del Caos	1	3%
12	Sistemas de Información	1	3%
13	Sistemas de Transporte	1	3%
14	Sistémica	1	3%
15	Teoría de Juegos	1	3%
		31	100%

IX. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE LA DEMANDA

9.1. Mercado Profesional

9.1.1. La primera y más importante conclusión es que los profesionales egresados consideran, en el 96% de los casos, que es muy importante diferenciar las carreras de Ingeniería de Sistemas con el de Informática.

9.1.2. Así mismo, el 83% expresa su conformidad de que se cree en la FIIS una nueva propuesta profesional o carrera de Informática.

9.1.3. La demanda laboral de nuestros profesionales, según el estudio realizado, se ubica entre las grandes (60%) y medianas (18%) empresas.

9.1.4. Nuestros egresados logran desempeñarse en organizaciones de alcance nacional (40%) y mayormente en organizaciones transnacionales (44%).

9.1.5. Los egresados inician sus labores profesionales construyendo software (35%) y diseñando Sistemas de Información (19%), sin embargo avanzan hacia diversas áreas de la complejidad organizacional, como el Planeamiento Organizacional (11%), el diseño de soluciones de negocio (9%), en Ingeniería de Procesos (7%) y en el mejoramiento organizacional (5%).

9.1.6. Los egresados, de cara a las necesidades del negocio, a la demanda del mercado, así como a sus posibilidades profesionales, muestran gran interés y con ello la oportunidad de trabajar en la Formulación y Gestión de Proyectos (14%), en el Diseño de Soluciones Integrales de Negocio (11%), el Modelamiento, Evaluación y Mejoramiento de Procesos (11%), así como en el Planeamiento de los Sistemas de Información (9%) y en el Planeamiento Organizacional (8%). Esto muestra los espacios del mercado que se abren a nuestros egresados.

9.1.7. La situación prospectiva de los proyectos de futuro de las organizaciones, tiene una tendencia interesante. Se aprecia que el 51.26% son proyectos propiamente de negocio y el 48.74% son proyectos informáticos. Esto hace ver que se toma conciencia que a la par o quizás un poco más que incorporar tecnología es muy importante los temas relacionados al diseño y mejora del negocio.

9.1.8. En cuanto a las necesidades de negocio entre las más importantes oportunidades del mercado tenemos la necesidad de disponer de

metodologías y personas expertas en la gestión de proyectos (8.68%), Desarrollo de Soluciones Integrales de Negocio (6.72%), Ingeniería de Procesos (4.20%), Reingeniería Empresarial (3.64%) e Integración entre organizaciones (3.64%).

9.1.9. En cuanto al campo Informático tenemos la Automatización de los Procesos de Negocio (7.84%) y el Desarrollo de Sistemas de Información Integrados (7.84%). Siguen en importancia la Tercerización de Servicios Informáticos (5.04%), la Implantación de Soluciones Informáticas Integrales (4.76%) y Buenas Prácticas en Calidad de Software (3.92%), que muestra un espacio importante en esta área profesional.

9.2. Expectativa Cliente

9.2.1. La primera y más importante conclusión es que los estudiantes consideran en el 82% de los casos que es muy importante que la FIIS ofrezca la carrera de Informática. Así mismo en la primera encuesta se muestra preferencia en que la carrera se incline hacia los Sistemas de Información (41%) y en segundo lugar Ingeniería de Software (22%).

9.2.2. La apreciación de los estudiantes acerca de los temas relevantes para la Informática es certera y consistente en las materias que la orientan hacia los Sistemas de Información. así como a la Ingeniería de Software.

9.2.3. En las preferencias hacia el ejercicio profesional, podemos concluir categóricamente que esta se orienta claramente hacia la búsqueda de ser un Ingeniero de Sistemas. Siendo los temas de mayor importancia los Sistemas Dinámicos y Simulación (14%), Teoría y Ciencia de Sistemas (14%), Metodologías de los Sistemas Blandos (10%) y Sistemas Organizacionales (Modelos de los Sistemas Viables (10%).

9.2.4. No obstante lo dicho, se tiene conciencia de la importancia de la existencia en la FIIS de desarrollar una formación en Informática.

9.2.5. Es bueno resaltar que la apreciación de los estudiantes respecto a las condiciones administrativas y de gestión de la Facultad tiene un nivel medio, en los términos de su propia evaluación se podría decir que aprueba. Sin embargo a pesar de amplitud de temas calificados, se distingue claramente las fortalezas y debilidades, que hay que consolidar y contrarrestar respectivamente.

9.2.6. La segunda encuesta es contundente, frente al interés del estudiante sobre la Ingeniería de Sistemas. Esta respuesta ya no es reflexiva y especulativa, sino comprometida. Al pedirle que responda sinceramente cuál es la carrera que prefiere, la respuesta es

decididamente preferente por la Ingeniería de Sistemas (81%). Además comprende que el ámbito donde aplicar esta carrera es más apropiadamente en la organización (61%). Suma a esta tendencia el 32% de ese grupo que se inclina por una formación amplia y generalista, a fin de poder aplicar su conocimiento a otros aspectos de la vida humana.

9.2.7. Resulta interesante que el grupo de estudiantes que prefiere la Informática, corrobora en la mayoría (50%) la opinión mayoritaria de la primera encuesta, pues optaría por la especialidad de Sistemas de Información.

9.2.8. También es importante el apoyo mayoritario de los estudiantes a la propuesta de la Comisión, cual es consolidar la carrera de la Ingeniería de Sistemas, además de crear la Carrera de Informática, con la posibilidad de dos especialidades: Sistemas de Información e Ingeniería de Software.

X. ANÁLISIS CURRICULAR DE LA CARRERA

Desde el año 1974 el conocimiento humano ha evolucionado en forma jamás imaginada. En todo este tiempo ha ido creciendo la necesidad de integración y conectividad humana.

Por su lado las formas organizacionales del colectivo humano han ido transformándose hacia maneras cada vez más complejas, así como más dinámicas y cambiantes. Se han tornado dicha complejidad en diversos planos de sus entornos conexos.

Hoy más que antes y mañana más que hoy se agiganta la pertinencia y necesidad de la Ingeniería de Sistemas, como ciencia aplicada a la complejidad y a la búsqueda de soluciones de las necesidades humanas.

La ciencia se ha transformado radicalmente y la tecnología ha evolucionado y seguirán avanzando de manera impredecible. El uso de herramientas para el quehacer humano torna también complejo.

Hay una incontrastable necesidad no solo de conocer sino de aplicar estos instrumentos en la organización. Nos interesa el orden organizacional, así como aportar en el avance tecnológico en sí.

Hemos revisado los contenidos de dos configuraciones curriculares, la que estaba vigente después del año 1994 y la que se implementó luego del año 2002, comparándolas y analizándolas de acuerdo al objetivo de formar Ingenieros de Sistemas.

Es necesario precisar que el enfoque y expectativa de la carrera de Ing. de Sistemas sufre a lo largo del tiempo, progresivas modificaciones, lo que se trata de incorporar en el contenido de los Sílabos, de manera que al referimos al del año 1994 es aquel que se va modificando hacia fines de los 80’.

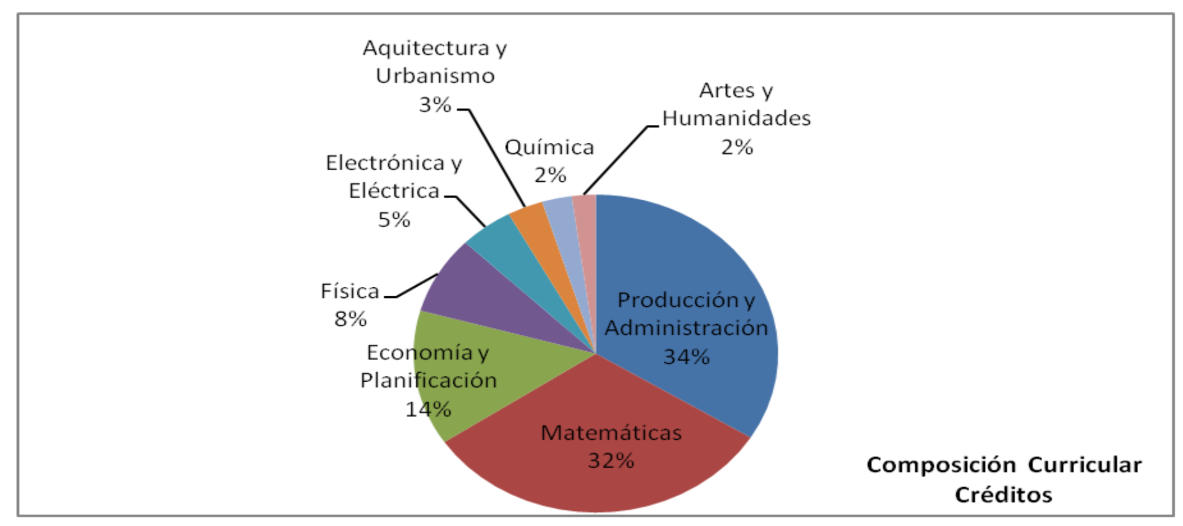
Así mismo ha de entenderse que muchas veces los criterios administrativos han subordinado las decisiones académicas a las capacidades o condiciones económicas y políticas, de manera que no hay que atribuir al plano académico la responsabilidad de las observaciones o comentarios críticos que se pudieran dar.

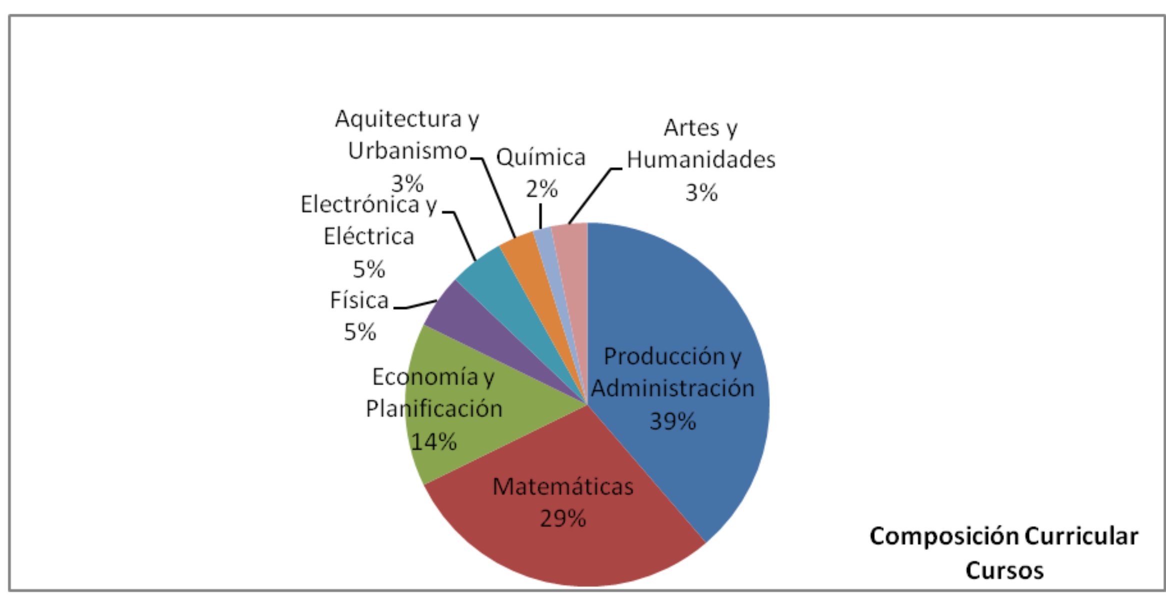
Con esta salvedad hemos arribado a las siguientes conclusiones:

10.1. Composición de la carrera

1994

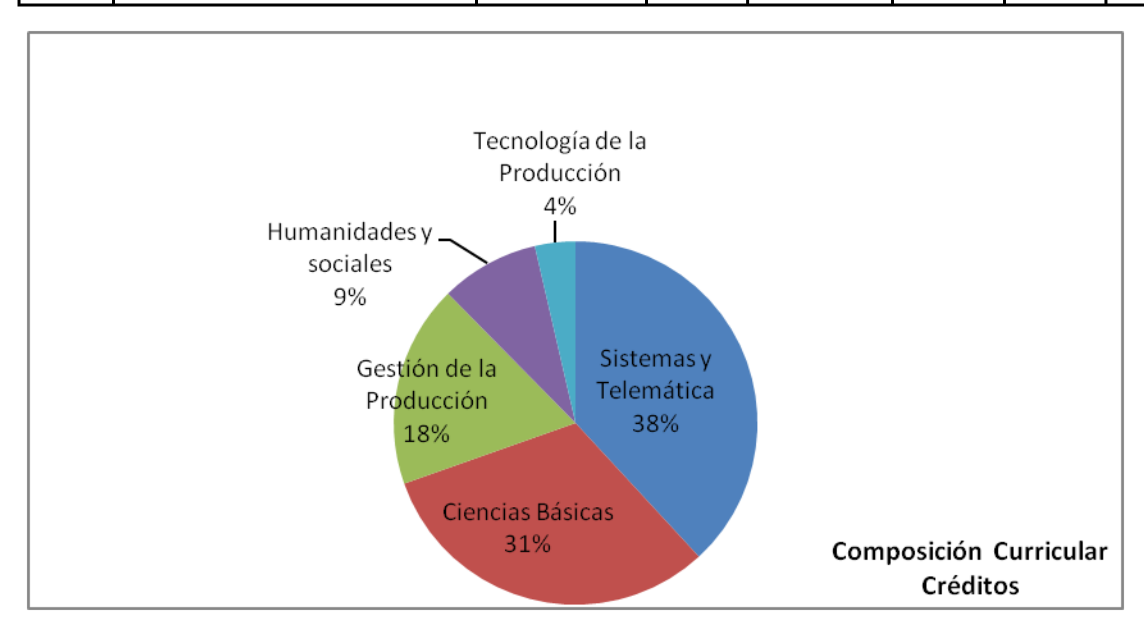
Área	Áreas académicas	Asig.	% Asig	Créditos	%Créd	Horas	%Horas
PA	Producción y Administración	24	39%	64	34%	85	33%
MA	Matemáticas	18	29%	60	32%	85	33%
EP	Economía y Planificación	9	15%	26	14%	32	12%
FI	Física	3	5%	15	8%	21	8%
EE	Electrónica y Eléctrica	3	5%	9	5%	12	5%
AU	Arquitectura y Urbanismo	2	3%	6	3%	10	4%
QU	Química	1	2%	5	3%	7	3%
AH	Artes y Humanidades	2	3%	4	2%	5	2%
	Total	62	100%	189	100%	257	100%

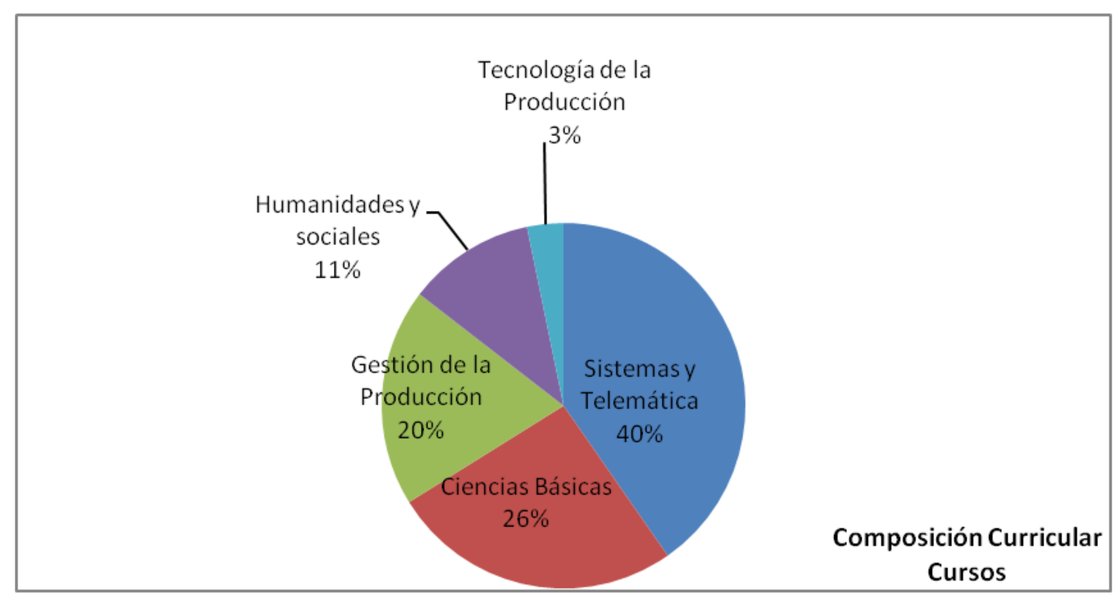




2002

Área	Áreas Académicas	Asig	% Asig	Créditos	%Créd	Horas	%Horas
ST	Sistemas y Telemática	25	40%	74	38%	108	41%
CB	Ciencias Básicas	16	26%	61	31%	79	30%
GP	Gestión de la Producción	12	19%	35	18%	47	18%
HS	Humanidades y sociales	7	11%	17	9%	22	8%
TP	Tecnología de la Producción	2	3%	7	4%	10	4%
	Total	62	100%	194	100%	266	100%





10.1.1. Dada la falta de homogeneidad en la clasificación de las áreas conocimiento, no ha sido fácil observar las principales diferencias comparativas. Sin embargo, salta a la vista los énfasis temáticos. Así mismo hay que recordar que en la Universidad Nacional de Ingeniería de los años 70' y 80' no se despliega el área computacional, siendo este un ámbito del conocimiento que se desarrolla propia y apropiadamente por el Centro de Cómputo (Hoy CETIC).

10.2. La carrera de los 1990'

10.2.1. Si observamos el Sílabo de 1994 debemos recordar que los cursos informáticos o de procesamiento de datos se desarrollan como herramientas de base, para el ejercicio en general de la Ingeniería, no como contenido de la carrera. Algunos cursos como Programación Digital y Procesamiento de Datos, que ya no los encontramos como obligatorios en las postrimerías de los 80', los implementa el Departamento de Matemáticas y son obligatorios en todas las carreras de Ingeniería.

10.2.2. Es necesario resaltar y reconocer la importancia del Centro de Cómputo UNI (CC-UNI) en el desarrollo del conocimiento relacionado al procesamiento de datos, en la intención de complementar la formación profesional para orientarlo al procesamiento de datos o a la Informática.

Por ello no es extraño descubrir que los cursos de Arquitectura del Computador, Lenguajes Algorítmicos, Sistemas Operativos, Lenguajes de Programación, Máquina de Computación, etc. son dictados primero en el CC-UNI, la que se constituye en un espacio formativo complementario de las carreras de Ingeniería, pero en especial de la Ingeniería de Sistemas.

10.2.3. En la formación inicial de la carrera se da una fuerte influencia y liderazgo de docentes que retornan de hacer estudios en Europa y en los Estados Unidos, donde la Investigación Operativa y la Ciencia de los Sistemas se venía posicionando y desarrollando.

A comienzos de 1970 ya existían libros y muchas publicaciones haciendo referencia a la Ingeniería de Sistemas o al Análisis de Sistemas, como una interdisciplina mayormente aplicada a la solución de problemas complejos.

En el año 1972 se había publicado en español la Teoría General de Sistemas, con gran impacto en el mundo científico. Ludwing von Bertalanffy muere poco antes que se decida darle el premio Nobel.

Por ello se observa en el Silabo del 1994 una cantidad muy importante de cursos y temas relacionados a la aplicación de las matemáticas analíticas y a la simulación (Ingeniería de Sistemas, Dinámica de Sistemas, Investigación Operativa, Simulación, Teoría de las Decisiones, Métodos Numéricos, Métodos de Predicción, etc.), así como el tratamiento de temas variados relacionados a la electrónica, a la industria y a la economía.

10.2.4. Si habría que seleccionar los cursos por su mayor apego, pues constituyen cursos de informática serían *Lenguajes Algorítmicos, Algebra de* Boole (que también tenía mucha importancia en la Ing. de Sistemas), Sistema de Procesamiento de Datos, Lenguaje de Programación Comercial, *Máquina de Computación*, Sistemas Operativos, Introducción a Sistemas Digitales, *Taller de Procesamiento de Datos I, Teoría de Lenguajes y Sistemas de Información*.

Solo 10 cursos estaban relacionados a esta área de conocimiento, que representaban el 15.34% de los créditos, el 16.13% de los cursos y el 14.79% de las horas que componían la carrera de Ing. de Sistemas.

10.2.5. Aclaramos que la composición anteriormente mencionada es la expresión ya migrada o transformada de la carrera para fines de los 80', en la que observamos seis cursos (en cursiva en el punto anterior) que no figuraban en el currículo original, por las razones anteriormente explicadas, dado que la carrera no pretendía una formación en informática y menos en técnicas de computación o de procesamiento de datos.

10.2.6. Es bueno aclarar que a pesar que la denominación, objetivo y sumilla expresaban una intencionalidad en materia de Ingeniería de Sistemas, algunos cursos, dependiendo especialmente del docente y de su conocimiento (o desconocimiento), fue tendiendo progresivamente hacia otro contenido, enajenando progresivamente la carrera, de manera dramática.

Este es el caso de los cursos de Teoría de Control, Análisis y Diseño de Sistemas e incluso de la propia Introducción a la Ingeniería de Sistemas, Ingeniería de Sistemas I, Problemas de Ingeniería de Sistemas, Tópicos Especiales en Ingeniería de Sistemas I y Tópicos Especiales en Ingeniería de Sistemas II y Proyectos de Investigación en Ingeniería de Sistemas, en los cuales, como se ha dicho, paulatinamente se irán desarrollando temas propiamente informáticos.

10.2.7. Por esta razón y por el hecho que profesionales comprometidos con la Informática poseían una posición relativamente influyente a fines de los 90' en la Facultad, es que van a "renovar y modernizar" el contenido del Silabo para orientarlo aún más hacia la

Informática, sin cambiarle el nombre y dejando aún contenidos vinculados a la Ingeniería de Sistemas.

10.2.8. Es bueno recordar que el año 1982 ya se había levantado la propuesta de denominar a la carrera como “Ingeniería de Sistemas e Informática”, como muestra que este dilema o ambigüedad se mantuvo durante varios años.

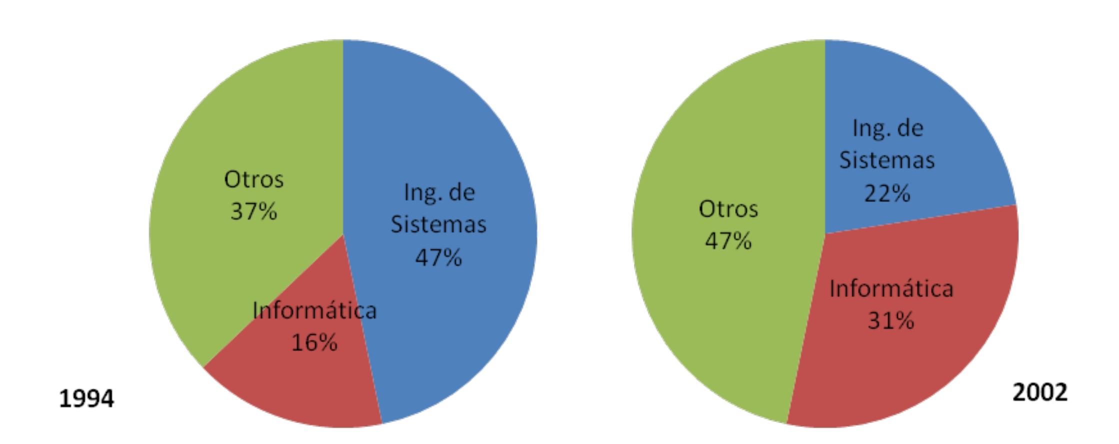
10.3. La carrera de los 2000’

10.3.1. Reiteramos que los Sílabos analizados son expresiones fotográficas de un proceso dinámico y cambiante, dado que sería complicado referirnos a todas las expresiones que se han dado en el tiempo, que los hemos denominado 1994 y 2002, por las fechas que estás se iniciaron. Compararemos los cambios de contenido, respecto a los cursos de las áreas de Ingeniería de Sistemas y de Informática.

Área	Áreas Académicas	Asignat	% Asig	Créditos	%Créd	Horas	%Horas
1994							
IS	**Ing. de Sistemas**	29	46.77%	79	41.80%	103	40.08%
SI	**Informática**	10	16.13%	29	15.34%	38	14.79%
OT	**Otros**	23	37.10%	81	42.86%	116	45.14%
2002							
IS	**Ing. de Sistemas**	14	22.58%	41	21.69%	57	22.18%
SI	**Informática**	19	30.65%	61	32.28%	86	33.46%
OT	**Otros**	29	46.77%	87	46.03%	114	44.36%
Difer. Ing. Sistemas:		-15	-51.72%	-38	-48.10%	-46	-44.66%
Difer. Informática:		9	90.00%	32	110.34%	48	126.32%

10.3.2. Podemos observar que como resultado de esta “reforma curricular”, en la entrada a la década del 2000 se tiene un cuerpo de contenido que ha hecho girar en forma significativa la carrera. La cantidad de cursos de Ingeniería de sistemas se ha reducido en un 51.72%, en cuanto a créditos se reduce en 48.10% y el número de horas dictadas en 44.66%.

10.3.3. Por su lado los cursos relacionados a la Informática se incrementan de manera muy significativa (al 90%), en créditos crece 110.34% y en número de horas 126.32%. Este cambio traslada sin duda, el foco formativo de la Ingeniería de Sistemas hacia la Informática:



10.3.4. Como se puede apreciar, este cambio establece una correlación distinta y una nueva personalidad a la carrera.

Podemos decir con convicción que la carrera ya no es de Ingeniería de Sistemas, pero también debemos decir que no es claramente de Informática. Por eso la común preocupación de los egresados (96%) y de los estudiantes (93%), así como de los docentes Ingenieros de Sistemas, de tomar una decisión urgente para distinguir ambas carreras y además de apoyar a esta Comisión (Egresados: 83% y Estudiantes: 82%), de crear la carrera de Informática con perfil y contenido franco en esta área profesional, a la vez de recuperar y consolidar la Ingeniería de Sistemas en la FIIS.

10.3.5. Recordemos que para el año 2002 ya se había salido del modelo departamentalista y en ese contexto la Facultad establece, fuera de la Ciencia Básica y de Humanidades y Ciencias Sociales, que son de carácter formativo-general, una clasificación de las áreas de conocimiento para las líneas formativas-centrales, conceptos no acordes a la Ingeniería de Sistemas, sino a la Ingeniería Industrial, como son Gestión de la Producción y Tecnología de la Producción.

10.3.6. Se define sólo un área de conocimiento más relacionado, el de Sistemas y Telemática (Telecomunicaciones y procesamiento automático), donde se mezclan tanto la gestión de temas que aún quedan de Ingeniería de Sistemas, como las de informática. Debiendo ser este ordenamiento de carácter académico, lo motiva más razones más bien un criterio de racionalización administrativa.

10.3.7. Cabe mencionar que hasta fines de los 90' existe solo un docente a tiempo completo y cuatro a tiempo parcial o contratados, que tienen como carrera formativa la Ingeniería de Sistemas.

Durante estos años, la situación de los profesores a tiempo completo no ha cambiado, lo que explica el desconocimiento, desinterés y abandono de la carrera de Ingeniería de Sistemas.

Sin embargo gracias a la apertura de docentes responsables a fines del año 2008 existen alrededor de 20 prestigiados profesionales que se han incorporado y están colaborando con la Facultad, en cátedras de los últimos ciclos en la condición de auxiliares contratados a tiempo parcial.

10.3.8. Lo último mencionado ha provocado desde el año 2004 un fuerte movimiento estudiantil y docente por recuperar y consolidar la Ingeniería de Sistemas.

Se ha podido recuperar el verdadero significado filosófico y curricular de los pocos cursos que aún quedan de la carrera de Ingeniería de Sistemas. Se tiene un claro convencimiento de la pertinencia y liderazgo de esta transdisciplina.

10.3.9. En el nuevo Sílabo vigente desde el 2002, se incorpora algunos cambios, inclinando como se ha mencionado la carrera hacia la informática.

Por ejemplo el curso de Lenguajes Algorítmicos que tiene una cobertura amplia en materias lógica-matemática y en la solución de problemas complejos, se transforma en uno técnico de aplicación denominado Algoritmos y Estructura de Datos. Desaparece Álgebra de Boole. Se fusionan los cursos de Circuitos Eléctricos y Electrónicos, al consignársele falta de practicidad en los temas informáticos

10.3.10. Desaparecen los cursos de Diseño de Experimentos, Teoría de Inversiones, Métodos de Predicción, Investigación de Operaciones III, Introducción del Desarrollo Económico y Tópicos Especiales en Ing. de Sistemas II, a fin de darle lugar a los cursos de Lenguaje de Programación Estructurado, Programación Orientada a Objetos, Modelamiento de Datos, Taller de Ingeniería de Software, Sistema de Comunicación de Datos, Inteligencia Artificial, Seguridad Informática, Gestión de Proyectos Informáticos, Auditoría de Sistemas y Aplicación de Negocios Electrónicos. Así mismo, el curso de Introducción de Sistemas Digitales se convierte en el curso de Sistemas Digitales propiamente.

10.3.11. Cabe mencionar que también se crea el curso de Ingeniería Empresarial, pero en el supuesto de ser un curso que aborda la Ingeniería de la Información en la organización y no en lo que es la aplicación de las herramientas de la Ingeniería de Sistemas a la Empresa, que es orientación que Ingenieros de Sistemas le han dado en defensa y protección elemental del objetivo de la carrera.

También se incorporan los cursos de Contabilidad y Gestión Financiera, pero como necesidad de dar mayor conocimiento a

quienes han de construir las soluciones informáticas en dicho campo.

10.3.12. Es importante resaltar que en la conformación curricular del 2002 y en adelante se van a incorporar una mayor cantidad de alternativas electivas para el campo informático, como son: Teoría de Lenguajes, Taller de Herramientas de Realidad Virtual, Taller de Ingeniería de Software II, Ingeniería de Software Avanzado, Técnicas de Documentación y Archivo, Administración de la Calidad de Software, Administración de Conocimiento, Servicio de Comunicación de Datos, Inteligencia Artificial Avanzada, Automatización y Control de Procesos, Robótica y Diseño Gráfico. En total 12 cursos, 34 créditos y 50 horas.

10.3.13. Los cursos que propiamente pretendían desarrollar la Ingeniería de Sistemas quedan, como ya se ha mencionado reducidos y en algunos casos no despliega su intencionalidad, a la fecha los que tocan propiamente la Ingeniería de Sistemas son Teoría General de Sistemas, Investigación de Operaciones I y II, Dinámica de Sistemas, Diseño y Evaluación de Proyectos e Ingeniería Empresarial. En total 6 cursos (9.68%), 19 créditos (10.05%) y 24 horas (9.33%). Por lo que demos decir, con mucha pena e indignación, los que amamos a la Ingeniería de Sistemas, que en la actualidad solo el 10% de la carrera puede denominarse como tal.

XI. SITUACIÓN DE LA CARRERA EN EL PERÚ[12]

(No se ha incluido el párrafo donde erróneamente la Comisión atribuye la denominación de la carrera de Ingeniería de Sistemas a una confusión de términos, con un proveedor de equipos de cómputo).

"A mediados de los años 70 aparece en la UNI la primera carrera universitaria denominada Ingeniería de Sistemas, la cual nace en la Facultad de Ingeniería Industrial.

En perspectiva, este origen se ve como muy natural, dada la afinidad entre ambas carreras y porque posiblemente en ese momento una formación de ese tipo fuera la más conveniente en nuestro país. Muy poco después se crea la primera carrera en Ciencias de la Computación en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM), la cual en los años noventa cambió a Ingeniería de Sistemas.

En los años 80 se inicia una nueva etapa con la aparición primero de las computadoras personales y posteriormente de las redes de computadoras. Esto originó una demanda de personal capacitado que estimuló primero la aparición de diversos institutos técnicos superiores e impulsó, unos años después, una mayor oferta de programas universitarios.

En los años 90 la oferta de carreras universitarias se multiplicó, alcanzando en el 2006 a ser unos 69 programas en total.

Tanto la herencia histórica del nombre de "Ingeniería de Sistemas" la incorporación de otras denominaciones, ha dado lugar a que hoy las universidades peruanas ofrezcan los siguientes títulos profesionales:

- *Ing. de Computación e Informática*
- *Ing. de Computación y Sistemas*
- *Ing. Informática*
- *Ing. Informática y Sistemas*
- *Ing. de Sistemas*
- *Ing. de Sistemas Empresariales*
- *Ing. de Sistemas y Computación (o Cómputo)*
- *Ing. de Sistemas e Informática*
- *Ing. de Sistemas de Información*
- *Ing. de Software*

[12] Tomado del Informe de la Comisión del Consejo Departamental del Colegio de Ingenieros del Perú que estudió las "Denominaciones y Perfiles de las Carreras en Ingeniería de Sistemas, Computación e Informática"

11.1. Universidades del Perú y Programas relacionados - 2006

Importante: la presente relación es para efectos propios del presente estudio; no implica ningún tipo de reconocimiento del estado de funcionamiento de la universidad o valoración de la carrera.

Región / Universidad	URL	Programa
Abancay		
U. Particular Tecnológica de los Andes	www.utea.edu.pe	Ing. de Sistemas
Ancash		
U. Nacional del Santa	www.uns.edu.pe	Ing. de Sistemas e Informática
U. Privada San Pedro	www.upsp.edu.pe	Ing. Informática y de Sistemas
U. los Ángeles de Chimbote	---	Ing. de Sistemas
Apurímac		
U. Nacional José María Arguedas	---	Ing. de Sistemas
U. Nacional Micaela Bastidas de Apurímac	www.unamba.edu.pe	Ing. Informática y Sistemas
Arequipa		
U. Nacional de San Agustín	www.unas.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Católica de Santa María	www.ucsm.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. San Pablo de Arequipa	www.unsp.edu.pe	Ing. Informática
Ayacucho		
U. Nacional San Cristóbal de Huamanga	www.unsch.edu.pe	Ing. Informática
Cajamarca		
U. Nacional de Cajamarca	www.unc.edu.pe	Ing. de Sistemas
Cusco		
U. Nacional de San Antonio Abad	www.unsaac.edu.pe	Ing. Informática y Sistemas
U. Andina del Cusco	www.uandina.edu.pe	Ing. de Sistemas
Huancavelica		
U. para el Desarrollo Andino	www.udea.edu.pe	Ing. Informática
Huánuco		
U. Nacional Agraria de la Selva	www.unas.edu.pe	Ing. Informática y Sistemas
U. Nacional Hermilio Valdizán	www.unheval.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. de Huánuco	---	Ing. de Sistemas e Informática[13]
Ica		
U. Nacional San Luis Gonzaga	www.unica.edu.pe	Ing. de Sistemas[14]
Junín		
U. Nacional del Centro del Perú	www.uncp.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Peruana Los Andes	www.upla.edu.pe	Ing. de Sistemas y Computación
U. Continental de Ciencias e Ingeniería	www.continental.edu.pe	Ing. Informática
La Libertad		
U. Nacional de Trujillo	www.unitru.edu.pe	Ing. de Sistemas[15] Ing. Informática[16]
U. César Vallejo	www.ucv.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Privada Antenor Orrego	www.upao.edu.pe	Ing. de Computación y Sistemas
U. Privada del Norte	www.upnorte.edu.pe	Ing. de Sistemas
Lambayeque		
U. Nacional Pedro Ruiz Gallo	www.unprg.edu.pe	Ing. de Sistemas[17]

[13] Fuente: PCWorld
[14] En la Facultad de ?
[15] En la Facultad de Ingeniería
[16] En la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
[17] En la Facultad de Ing. Civil, de Sistemas y Arquitectura

		Ing. Computación e Informática[18]
U. de Chiclayo	www.udch.edu.pe	Ing. Informática y de Sistemas
U. Señor de Sipán	www.upss.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Católica Santo Toribio de Mogrovejo	www.usat.edu.pe	Ing. de Sistemas y Computación
Lima		
U. Nacional del Callao	www.unac.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Nacional Federico Villarreal	www.unfv-bib.edu.pe	Ing. de Sistemas[19]
		Ing. Informática[20]
U. Nacional de Ingeniería	www.uni.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Nacional José F. Sánchez Carrión	www.unjfsc.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Nacional Mayor de San Marcos	www.unmsm.edu.pe	Ing. de Sistemas[21]
U. Nacional Tecnológica-Cono Sur Lima	---	Ing. de Sistemas[22]
Pontificia U. Católica del Perú	www.pucp.edu.pe	Ing. Informática
U. Alas Peruanas	www.uap.edu.pe	Ing. de Sistemas e Informática
U. Científica del Sur	www.ucsur.edu.pe	Ing. de Sistemas Empresariales
U. Femenina del Sagrado Corazón	www.unife.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Inca Garcilaso de la Vega	www.uigv.edu.pe	Ing. de Sistemas y Cómputo
U. de Lima	www.ulima.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Norbert Wiener	www.uwiener.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Peruana Cayetano Heredia	www.upch.edu.pe	Ing. Informática
U. Peruana de Ciencias Aplicadas	www.upc.edu.pe	Ing. de Sistemas
		Ing. de Sistemas de Información
		Ing. de Software
U. Peruana de las Américas	www.ulasamericas.edu.pe	Ing. de Computación y Sistemas
U. Peruana Unión	www.upeu.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Privada San Juan Bautista	www.upsjb.edu.pe	Ing. de Computación y Sistemas
U. Ricardo Palma	www.upsp.edu.pe	Ing. Informática
U. San Ignacio de Loyola	www.sil.edu.pe	Ing. Informática
U. de San Martín de Porres	www.usmp.edu.pe	Ing. de Computación y Sistemas
U. Tecnológica del Perú	www.utp.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Peruana de Ciencias e Informática	www.upci.edu.pe	Ing. de Sistemas e Informática
U. Privada Sergio Bernales S.A.C.	www.upsb.edu.pe	Ing. de Sistemas y Computación
U. Peruana de Las Américas	www.ulasamericas.edu.pe	Ing. de Computación y Sistemas
U. Privada Telesup S.A.C.	www.telesup.edu.pe	Ing. de Sistemas
Loreto		
U. Nacional de la Amazonía Peruana	www.unapiquitos.edu.pe	Ing. de Sistemas e Informática
Moquegua		
U. Nacional de Moquegua	---	Ing. de Sistemas e Informática
U. José Carlos Mariátegui	www.ujcm.edu.pe	Ing. de Sistemas e Informática
Pasco		
U. Nacional Daniel Alcides Carrión	www.undac.edu.pe	Ing. de Sistemas y Computación
Piura		
U. Nacional de Piura	www.unp.edu.pe	Ing. Informática
Puno		
U. Nacional del Altiplano	www.unap.edu.pe	Ing. de Sistemas
U. Andina Néstor Cáceres Velásquez	www.uancv.edu.pe	Ing. de Sistemas
San Martín		
U. Nacional de San Martín	www.unsm.edu.pe	Ing. de Sistemas e Informática
Tacna		
U. Nacional Jorge Basadre Grohmann	www.unjbg.edu.pe	Ing. en Informática y Sistemas[23]
U. Privada de Tacna	www.upt.edu.pe	Ing. de Sistemas

[18] En la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas y Computación
[19] En la Facultad de Ing. Industrial y de Sistemas
[20] En la Facultad de Ing. Electrónica e Informática
[21] En la Facultad de Ing. de Sistemas e Informática
[22] Iniciará sus funciones el 2006
[23] En la Facultad de Ciencias

Ucayali
U. Privada de Pucallpa www.upp.edu.pe Ing. de Sistemas

11.2. Universidades del Perú y distribución de Programas Relacionados - 2006

	Lima		Otras Regiones	
	Públicas	**Privadas**	**Públicas**	**Privadas**
TOTAL:	**7**	**22**	**21**	**19**
Ing. de Sistemas	**6**	**16**	**14**	**13**
Ing. de Sistemas	6	7	9	11
Ing. de Sistemas e Informática		2	5	
Ing. de Sistemas y Computación (o Cómputo)		2		2
Ing. de Sistemas Empresariales		1		
Ing. de Computación y Sistemas		4		1
Ing. Informática	**1**	**4**	**7**	**5**
Ing. Informática	1	4	3	3
Ing. Informática y Sistemas			3	2
Ing. Computación e Informática			1	
Ing. de Sistemas de Información		**1**		
Ing. de Software		**1**		

Importante: el presente cuadro no implica ningún juicio de valor sobre los nombres de los programas. Esta agrupación es sólo es con fines estadísticos y tomando como base las denominaciones más reconocidas a nivel internacional.

11.3. Otros Programas Afines - 2006

Lima
U. Nacional Mayor de San Marcos www.unmsm.edu.pe Computación Matemática[24]
U. Nacional Educación Enrique Guzmán y V. www.une.edu.pe Informática[25]

Ica
U. Nacional San Luis Gonzaga www.unica.edu.pe Matemática e Informática[26]

Piura
U. de Piura www.udep.edu.pe Ing. Industrial y de Sistemas[27]

[24] En la Facultad de Ciencias Matemáticas: una nueva especialidad del campo de las Matemáticas, en que se emplean las computadoras para resolver o modelar problemas complejos como p.e. modelos de cambios climáticos

[25] En la Facultad de Ciencias: es una especialidad de la carrera de Educación orientada en la enseñanza de la Informática

[26] En la Facultad de Ciencias ?:

[27] Es una carrera de Ing. Industrial de 5 años y medio de duración y con 6 cursos declarados de Sistemas

11.4. Universidades del Perú sin Programas Relacionados - 2006

Amazonas	
U. Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas	www.unatamazonas.edu.pe
Ancash	
U. Nacional Santiago Antúnez de Mayolo	www.unasam.edu.pe
Cajamarca	
U. Privada Antonio Guillermo Urrelo	www.upagu.edu.pe
Huancavelica	
U. Nacional de Huancavelica	www.unh.edu.pe
Ica	
U. Privada Abraham Valdelomar	www.geocities.com/upav
La Libertad	
U. Católica de Trujillo	www.uct.edu.pe
Lima	
U. Nacional Agraria La Molina	www.lamolina.edu.pe
Facultad de Teología Pontificia y Civil de Lima	www.ftpcl.edu.pe
U. de Administración de Negocios – Esan	www.esan.edu.pe
U. Antonio Ruiz de Montoya	www.uarm.edu.pe
U. Católica Sedes Sapientiae	www.ucss.edu.pe
U. Particular Marcelino Champagnat	www.champagnat.edu.pe
U. del Pacífico	www.up.edu.pe
Loreto	
U. Particular de Iquitos	---
Madre de Dios	
U. Nacional Amazónica de Madre de Dios	www.unamad.edu.pe
Moquegua	
U. Privada de Moquegua	---
Tumbes	
U. Nacional de Tumbes	www.untumbes.edu.pe
Ucayali	
U. Nacional de Ucayali	---
U. Nacional Intercultural de la Amazonía Peruana	---

Como se aprecia, la carrera de Ingeniería de Sistemas constituyó un hito importante en el Perú, en la introducción de nuevos campos profesionales y en el manejo de las tecnologías asociadas y que dicho esfuerzo debe ser reconocido como tal; sin embargo, el perfil profesional desarrollado por estas carreras se fue sesgando con el tiempo al campo de la computación/informática lo que propició una confusión en la oferta educativa desvirtuando inclusive el perfil del Ingeniero de Sistemas.

Las carreras que actualmente se ofrecen en el Perú, presentan contradicciones como tener denominaciones similares con estructuras

curriculares muy diferentes o tener denominaciones muy diferentes pero con estructuras curriculares semejantes. Se aprecia que por un lado se ha desvirtuado la formación del profesional de Ingeniería al reducir cursos de ciencias básicas; y por otro, la baja calidad educativa de estos programas ha configurado una situación que no favorece el desarrollo de las nuevas especialidades derivadas de la computación/informática y afecta la identidad del profesional formado.

Se aprecia una carencia de mecanismos de control de calidad en la oferta educativa, una incoherencia entre lo que se ofrece y lo que la sociedad necesita; y ausencia de mecanismos de autoevaluación y acreditación, entre otros. Asimismo, por la falta de una política de desarrollo que señale qué tipo de actividades económicas se deben fomentar, no existen lineamientos claros sobre el tipo de profesiones que necesitará el país en los próximos años, dejando a la libre visión de las universidades la oferta educativa.

Entre las recomendaciones más importantes que la Comisión eleva al Capítulo de Ingeniería Industrial y de Sistemas del Consejo, está la de recuperar la identidad de la profesión de Ingeniería de Sistemas como una disciplina que trata sobre proyectos complejos y multidisciplinarios de ingeniería, manteniendo a esta profesión dentro del Capítulo de Ingeniería Industrial y de Sistemas, dada la afinidad que existe entre ellas; crear un Capítulo que reúna a las carreras que se desarrollan el campo de la Computación/Informática; para dichas acciones se recomienda tomar como referencia los perfiles publicados por sociedades profesionales de reconocido prestigio".

XII. PROPUESTA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

En ese sentido debemos reiterar que la comunidad peruana ve a la Universidad Nacional de Ingeniería como la pionera e impulsora de la Ingeniería de Sistemas en el Perú y de las profesiones que han surgido asociadas a ella. Estamos convencidos que "la carrera de Ingeniería de Sistemas (en la UNI) constituyó un hito importante en el Perú, en la introducción de nuevos campos profesionales y en el manejo de las tecnologías asociadas"[28]. Además coincidimos con la conclusión de la Comisión del CIP que "*el perfil profesional desarrollado por estas carreras se fue sesgando con el tiempo al campo de la computación/informática, lo que propició una confusión en la oferta educativa, desvirtuando inclusive el perfil del Ingeniero de Sistemas*".

Sin embargo creemos, como los miembros de dicha Comisión que expresan en el párrafo final del Resumen Ejecutivo de su informe que "entre las recomendaciones más importantes que la Comisión eleva al Capítulo de Ingeniería Industrial y de Sistemas del Consejo, está la de recuperar la identidad de la profesión de Ingeniería de Sistemas, como disciplina que trata sobre proyectos complejos y multidisciplinarios de ingeniería...". Al respecto los Ingenieros de Sistemas de la UNI y estudiantes, apoyamos decididamente este propósito, vital para el futuro de la ciencia y para la formación de las capacidades profesionales estratégicas en el desarrollo integral de nuestro país.

En este marco es importante puntualizar que el enfoque de revisión curricular y estrategia de gestión, a implantar en la FIIS debe tener un claro enfoque sistémico que implique la investigación constante de los problemas complejos de la sociedad, que obligue a la investigación del entorno y que permita el seguimiento y perfeccionamiento continuo del contenido curricular y de los Silabos de la Ingeniería de Sistemas.

12.1. Definición de la Ingeniería de Sistemas

La Ingeniería de Sistemas es la ciencia aplicada a los sistemas, cuyo objetivo central es la comprensión, el estudio, el modelamiento, la integración, el mejoramiento y la solución de los fenómenos complejos, sean estos naturales, sociales, organizacionales y en general del ser humano. Tiene sus principios en el enfoque, filosofía, epistemología y teoría general de los sistemas. Se basa en la moderna ciencia de los sistemas complejos, profundamente perspectivista, constructivista, transdisciplinaria, integradora y cibernética, que resuelve en una unidad de conocimiento los fenómenos físicos, naturales y biológicos. Concibe

[28] Textos entre comillas tomados del Informe de la Comisión del Consejo Departamental de Lima, del Colegio de Ingenieros del Perú, para la revisión de las Denominaciones y Perfiles de las Carreras de Ingeniería de Sistemas, Computación e Informática.

los fenómenos de la realidad en una relación de continuidad entre la complejidad y el orden, considerando como válidos los principios de la autoorganización, la irreversibilidad y la incertidumbre, de los fenómenos de los procesos de no equilibrio y de las estructuras disipativas. Usa como instrumentos las matemáticas, el modelamiento formal, la investigación operativa, la dinámica de sistemas, la simulación y también aborda los problemas de los sistemas blandos, con el apoyo de la computación, la informática y las tecnologías.

12.2. Perfil del egresado de Ingeniería de Sistemas

El Ingeniero de Sistemas de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, es un profesional capaz de:

Investigar, coordinar, integrar y dirigir el trabajo inter y transdisciplinario, con la ciencia, tecnología y filosofía de sistemas[29], a fin de modelar procesos complejos, para que de manera integral planee, diseñe, simule, optimice, proponga e implante nuevos y mejorados sistemas y soluciones, tomando en cuenta los diversos ámbitos y dimensiones del fenómeno humano[30].

Formular nuevas arquitecturas, metodologías y herramientas para la ciencia y la ingeniería.

Investigar los fenómenos naturales, con las herramientas de la ciencia de la complejidad para formular teorías y proponer mejoras para el quehacer humano, en la construcción de su hábitat, en el mejoramiento de sus procesos productivos y en la solución de los problemas globales.

Estudiar los fenómenos sociales, desde la perspectiva de los sistemas abiertos, de los principios de la teoría de la comunicación y de la cibernética, para formular modelos y soluciones sistémicas, con el objetivo del mejoramiento de las relaciones humanas, en todos sus ámbitos[31].

Estudiar y modelar procesos, haciendo propuestas de reingeniería o específicas de mejoramiento y optimización en el ámbito organizacional, definiendo bajo un enfoque de integración las necesidades de gestión, sean éstas de los propios procesos, de la información, de los aspectos económicos y financieros, del mercado, de las relaciones con los grupos de interés vinculados, así como de los relacionados a los temas organizativos, las competencias humanas y la tecnología.

---

[29] Incluye el uso de la Metodología de los Sistemas Blandos, el Modelo de los Sistemas Viables, la Dinámica de Sistemas, la Programación Matemática, la Teoría del Caos, la Prospectiva, el Planeamiento Estratégico Sistémico, etc.
[30] Tanto naturales, sociales, organizacionales como tecnológicos.
[31] Jurídico, económico, político, educativo, psicológico, productivo, etc.

Diseñar modelos organizacionales inteligentes e instrumentos de gestión[32], para lograr alto desempeño, capacidad adaptativa y alto grado de cohesión.

Participar en el diseño e implantación del sistema de información, de la gestión del conocimiento y en el desarrollo de la inteligencia organizacional, sobre la base del diseño de procesos integrados y de la definición sistémica de la arquitectura empresarial.

12.3. Capacidades personales del Ingeniero de Sistemas

Deberá ser además un profesional con las capacidades y características personales siguientes:

- De pensamiento sistémico, crítico, creativo, transdisciplinario y con capacidad de síntesis. Posee lucidez, articulación y convencimiento.
- Dispuesto a enfrentar problemas complejos, tolerante a la presión y aprensivo en la crítica.
- Es líder, sabe lograr resultados integrales y hace propuestas innovadoras.
- Posee y demuestra una amplia cultura universal y global.
- Actualizado y prospectivo en sus conocimientos, visión y en formulación de sus propuestas. Con hábitos y competencias para el aprendizaje permanente.
- Demuestra actitud de servicio y profundo amor al prójimo, está identificado con los valores y los objetivos de su comunidad. Expresa una sólida ética personal, social y profesional.
- Promueve y demuestra responsabilidad social y está comprometido con el desarrollo y los derechos humanos.
- Expresa vocación sistémica, inteligencia emocional y gran desempeño para el trabajo en equipo.
- Emprendedor, con capacidad para gestionar con efectividad y calidad todo tipo de proyectos.

Es un profesional con sólida formación matemática, conocimientos y capacidad de ingeniería en el ámbito de las ciencias naturales y de las ciencias sociales, con dominio metodológico, que le permitan analizar, comprender, modelar y optimizar procesos complejos desde una

[32] Se refiere a los instrumentos para el planeamiento estratégico, control, coordinación, operación, previsión, provisión, etc. organizacional.

perspectiva integradora. Para ello se hace necesario identificar las áreas de conocimiento que le permitirán lograr una formación integral.

12.4. Universidades USA con programas acreditados en *Systems Engineering*[33]

La decisión de consolidar la Ingeniería de Sistemas en la UNI, va acompañada de la necesidad de articularse en el movimiento mundial de sistemas, que tiene en las Universidades norteamericanas un nuevo repunte en estos últimos años.

Teniendo al Instituto de Tecnología de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos y al Tecnológico de Massachusetts como las más antiguas en impulsar esta disciplina, hoy en día crece en forma impresionante los centros superiores acreditados en este campo. Esto nos da la posibilidad de conectarnos e integrarnos científica y tecnológicamente a las grandes corrientes de investigación y de desarrollo profesional.

1. Air Force Institute of Technology	Systems Engineering	(MS) [1975]
2. Arizona, University of	Systems Engineering	(BSSE) [1981]
3. Arkansas, University of	Transportation Engineering	(MS) [1997]
4. Case Western Reserve University	Systems and Control Eng.	(BS) [1971]
5. Florida, University of	Industrial and Systems Eng.	(BS) [1936]
6. George Mason University	Systems Engineering	(BS) [1995]
7. Michigan-Dearborn, University of	Industrial and Systems Eng.	(BS) [1975]
8. New York at Binghamton, State Univ. of	Systems and Industrial Eng.	(BS) [2002]
9. Oakland University	Systems Engineering	(BS) [1979]
10. Ohio State University, The	Industrial and Systems Eng.	(BS) [1936]
11. Ohio University	Industrial and Systems Eng.	(BS) [1968]
12. Pennsylvania, University of	Systems Science and Eng.	(BS) [1982]
13. Rensselaer Polytechnic Institute	Computer and Systems Eng.	(BS) [1978]
14. San Jose State University	Industrial and Systems Eng.	(BS) [1963]
15. United States Military Academy	Systems Engineering	(BS) [1997]
16. United States Naval Academy	Systems Engineering	(BS) [1970]
17. Virginia Polytechnic Institute and State U.	Industrial and Systems Eng.	(BS) [1936]
18. Virginia, University of	Systems Engineering	(BS) [1981]
19. Washington University	Systems Science and Eng.	(BS) [1977]
20. Wright State University	Industrial and Systems Eng.	(BS) [2002]
21. Youngstown State University	Industrial and Systems Eng.	(BE) [1988]
22. Wright State University	Human Factors Engineering	(BS) [1994]
23. Pennsylvania, University of	Civil Engineering Systems	(BS) [1936]
24. Texas at Dallas, University of	Telecommunications Eng.	(BS) [2000]

(Fuente: ABET)

[33] Tomado de los Anexos del Informe de la Comisión del Consejo Departamental del Colegio de Ingenieros del Perú que estudió las "Denominaciones y Perfiles de las Carreras en Ingeniería de Sistemas, Computación e Informática"

12.5. Miembros del Consejo de Ingeniería de Sistemas (Council of Engineering Systems Members)[33]

- Air Force Institute of Technology
  AF Center For System Engineering

- Arizona State University
  Department of Industrial Engineering

- Cambridge University
  Manufacturing and Management Division

- Carnegie Mellon University
  Engineering and Public Policy
  Institute For Complex Engineered Systems

- Chalmers University of Technology

- Colorado School of Mines
  Engineering Systems

- Cornell University
  Systems Engineering Program

- Delft University of Technology
  Faculty of Technology, Policy and Management

- **Ecole Polytechnique**
  Ecole Polytechnique-Thales Chair "Engineering of Complex Systems"

- ETH Zurich

- George Mason University
  Dept. of Systems Engineering and Operations Research

- Georgia Institute of Technology
  Industrial and System Engineering
  Tennenbaum Institute

- Imperial College London

- **Massachusetts Institute of Technology**
  Engineering Systems Division

- National University of Singapore
  Engineering Systems Initiative

- Naval Post Graduate School
  Institute of System Engineering
  Department of Systems Engineering

- Old Dominion University
  National Centers For System of Systems Engineering
  Department of Engineering Management & Systems Engineering

- Oregon State University

- Princeton University
  Operations Research and Financial Engineering

- Purdue University
  System of System Area

- Queensland University of Technology
  School of Engineering Systems

- Rensselaer Polytechnic Institute
  Decision Sciences and Engineering Systems

- Simon Fraser University

- Stanford University
  Management Science and Engineering

- Stevens Institute of Technology
  System Engineering

- Technical University of Lisbon
  Center For Innovation, Technology and Public Policy

- United States Air Force Academy

- University of Arizona
  Systems and Industrial Engineering Department

- University of Arkansas at Little Rock
  Systems Engineering Department

- University of California, San Diego
  (Professional) Masters in Architecture – based Enterprise Systems Engineering

- University of Groningen

- University of Illinois, UC
  Program in Systems and Entrepreneurial Engineering
  Department of Industrial and Enterprise Systems Engineering

- University of Massachusetts
  Program Under Consideration

- University of Michigan
  Industrial and Operations Engineering

- University of Missouri – Rolla
  Systems Engineering

- University of Oregon
  Program Under Development

- University of South Australia
  System Engineering Department

- University of Southern California
  Systems Architecture and Engineering Program

- University of Virginia
  Systems and Information Engineering

12.6. Contenido Curricular

El Ingeniero de Sistemas es un profesional cuya formación debe cubrir las áreas de conocimiento que le permitan abordar los aspectos de formulación conceptual y metodológica, por lo que debe profundizar en el conocimiento filosófico y epistemológico, que sientan las bases teóricas de la carrera. Así mismo por el enorme requerimiento de dominio científico de esta inter disciplina, se hace imprescindible la profundización en las ciencias modernas.

Otro aspecto importante es el despliegue en la exploración de la cultura y de la realidad contemporánea, así como en materia de los nuevos ámbitos del conocimiento humano, que le permite tener una ubicación contextual apropiada, para la formulación de modelos pertinentes.

El adiestramiento intelectual debe ir de la mano de una formación personal y mental que haga del Ingeniero de Sistemas una persona íntegra, que piense y actúe en coherencia a los principios y conceptos de sistemas, tenga conocimiento instrumental general en idiomas y en los instrumentos computacionales.

En cuanto a la materia central de la carrera es necesario que se desarrolle la comprensión y dominio profundo de los diversos conocimientos en lo que corresponde a las metodologías, modelos, e instrumentos de los sistemas. Esta área de conocimiento se complementa con los instrumentos tecnológicos que implementan los modelos planteados, facilitando la gestión de la información y la simulación de los sistemas.

En este mismo orden de importancia se debe abordar con mediana amplitud y con marcado enfoque de sistemas, las diversas áreas de aplicación de la Ingeniería de Sistemas, estando estas en los ámbitos naturales, sociales y organizacionales.

Así mismo es importante que la formación profesional del Ingeniero de Sistemas asegure el desarrollo de la capacidad de investigación, formulación y solución de situaciones prácticas, por lo que es importante el desarrollo, a lo largo de la carrera, talleres de aplicación de los conceptos y de los instrumentos de sistemas. Esto tiene que ir de la mano con el dominio conceptual y metodológico de las modernas materias relacionadas a los sistemas y a las tecnologías de la información.

12.7. Áreas de Conocimiento

12.7.1. Ciencias Básicas

Los contenidos del área de Ciencias Básicas apuntan a dotar al estudiante de una base muy sólida de fundamentos que les permitan entender y abordar los fenómenos de la naturaleza. La formación de Ingenieros de Sistemas competentes requiere un alto conocimiento de fundamentos científicos, que les permitan desarrollar capacidades de modelamiento matemático de problemas, así como el rigor científico y capacidad de abstracción.

Estos cursos son los que aplican las ciencias formales: matemática, física, química, para estructurar las teorías de la Ingeniería de Sistemas.

Los cursos están orientados al manejo tanto de conceptos como de fundamentos teóricos de las herramientas y metodologías con los cuales el Ingeniero de Sistemas ha de abordar sus tareas, así como el desarrollo de habilidades con las cuales ha de manejar estos conceptos, herramientas y metodologías.

Asignaturas:

- Dibujo para Ingeniería
- Cálculo diferencial
- Geometría Analítica
- Química General
- Cálculo Integral
- Álgebra lineal y técnicas discretas
- Ecuaciones Diferenciales
- Estadística y Probabilidades
- Matemáticas Aplicadas

- Sistemas Biológicos
- Sistemas Complejos
- Física I
- Física II
- Física Moderna

12.7.2. Ciencias de Ingeniería

Las Ciencias de la Ingeniería otorgan al estudiante los conocimientos básicos de los fundamentos, teoría y metodologías necesarias para la comprensión y manejo de las actividades de la ingeniería. Ésta área presenta los conocimientos fundamentales que sirven como integración entre las ciencias básicas y la formación profesional subsecuente. El estudiante identifica y diferencia los problemas que pueden ser resueltos mediante las metodologías y técnicas de Sistemas, así como su secuencia lógica. Y que además le permitan si fuera necesario formular nuevas arquitecturas, metodologías y herramientas.

Asignaturas:

- Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Sistemas
- Teoría General y Ciencia de Sistemas
- Fundamentos de la Programación y Estructura de datos
- Sistemas Operativos
- Metodología de Sistemas Blandos
- Estadística Aplicada y Modelos Probabilísticos
- Investigación de Operaciones I
- Cibernética y Teoría de Control
- Diseño y Gestión de Procesos
- Modelo de los Sistemas Viables
- Investigación de Operaciones II
- Bioingeniería
- Dinámica de Sistemas
- Sistemas Electrónicos y Digitales
- Prospectiva
- Simulación
- Gestión del Capital Intelectual y de Competencias
- Gestión del Conocimiento
- Planeamiento Estratégico

Electivos:

- Teoría de la Organización y de la Información
- Redes y Telecomunicaciones
- Teoría de Lenguajes

12.7.3. Ingeniería Aplicada

Esta área presenta los campos de aplicación y énfasis propios de un Ingeniero de Sistemas, se dominan las técnicas y aplicaciones que ha de conocer para realizarse en su labor como Ingeniero de Sistemas; dotan al estudiante del instrumental necesario tanto para el estudio, modelamiento, entendimiento, y la solución de fenómenos complejos.

Se Entrega al estudiante conocimiento en tecnologías y metodologías sistémicas que le permitan aplicar con habilidad el enfoque sistémico al estudio de la realidad.

Deberá tener capacidad para abordar los problemas complejos tanto en el estudio como en la formulación de modelos y su aplicación. Se hace énfasis en el conocimiento no sólo teórico sino práctico, lo cual se logra con Talleres de Aplicación.

Los instrumentos formales de la Ingeniería de Sistemas le permiten abordar tanto los llamados problemas blandos (no estructurados) como los problemas duros (estructurados), en los campos donde el Ingeniero de Sistemas realiza su estudio. Este instrumental le ayuda a estudiar, modelar, formular, soluciones a los fenómenos complejos.

Asignaturas:

- Ciencia de Sistemas Aplicada
- Diseño de Base de Datos
- Lenguajes de Programación I
- Análisis y Diseño de sistemas de Información I
- Análisis y Diseño de sistemas de Información II
- Taller de Investigación de Operaciones I
- Taller de Investigación de Operaciones II
- Ingeniería de Software I
- Ingeniería de Software II
- Taller de Modelamiento de los Sistemas Viables
- Metodología de sistemas Blandos Aplicada
- Dinámica de Sistemas Aplicada
- Sistemas de Gestión de la Calidad
- Sistemas y Negocios Inteligentes
- Mercadotecnia y Juegos de Negocio
- Taller de Simulación
- Gestión de Proyectos
- Proceso de Evaluación de Capacidades de Procesos
- Taller de Tesis I
- Taller de Tesis II

- Sistemas de Información Integrados y Portales
- Tópicos de Ingeniería de Sistemas
- Sistemas Organizacionales Modernos
- Ingeniería Empresarial
- Auditoria de Sistemas Organizacionales y de Información

Electivos:

- Administración de Recursos Humanos
- Gestión Estratégica de los Sistemas de Información
- Buenas Prácticas en la Gestión de los Servicios Informáticos
- Análisis Económico en Ingeniería
- Comportamiento Organizacional
- Computación Gráfica y Visual
- Ingeniería de Software Avanzado
- Sistemas Distribuidos
- Inteligencia Artificial Avanzada
- Tendencias Científicas y Tecnológicas
- Robótica
- Taller de Gestión de Proyectos
- Taller de Herramientas de Realidad Virtual
- Diseño de la Organización Digital
- Técnicas de Documentación y Archivo
- Tópicos Informáticos

12.7.4. Humanidades

Busca dotar al estudiante de herramientas que le permitan un mejor entendimiento y manejo de sí mismo y de su relación con el medio, hace énfasis en mejorar sus capacidades comunicativas, verbales y no verbales, así como el entendimiento de su entorno y las relaciones más importantes que estas tienen como los sistemas sociales, económicos, jurídicos.

Asignaturas:

- Técnicas de Comunicación
- Filosofía y Ética de Sistemas
- Metodología de la Investigación Sistémica
- Sistemas Sociales
- Sistemas Económicos
- Psicología Sistémica

Electivos:

- Estudio Sistémico de la Realidad Nacional y Mundial
- Ideologías Contemporáneas
- Lengua y Literatura
- Política y Derecho como Sistemas
- Constitución y Tributación

12.7.5. Otros

Busca complementar la formación del estudiante de formación en disciplinas que sin estar relacionadas directamente con su núcleo de conocimientos puedan serle de utilidad práctica en su desenvolvimiento como profesional, y aún como estudiante.

Asignaturas:

- Desarrollo Personal
- Contabilidad, Costos y Finanzas

Electivos:

- Protocolo
- Oratoria
- Liderazgo

12.8. Propuesta Curricular

Considerando la perspectiva de acreditar la carrera de Ingeniería de Sistemas como tal y visto las diversas propuestas de formación de integradores interdisciplinarios, cuya responsabilidad en la sociedad y la organización es darle solución a problemas complejos, se ha configurado la composición curricular siguiente:

CURRICULO DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CICLO I	Cálculo Diferencial	Geometría Analítica	Química General	Dibujo para Ingeniería	Técnicas de Comunicación	Filosofía y Ética de Sistemas	Intr. Ciencia e Ing. de Sistemas
Cred	5	3	3	3	2	2	3
Hor	6	4	4	4	4	3	4

CICLO II	Cálculo Integral	Álgebra Lineal y Técnicas Discretas	Sistemas Sociales	Metodología Investigación Sistémica	Teoría General y Ciencia de Sistemas	Fundamentos de la programación y estructura de datos	Sistemas Operativos
cred	5	3	2	2	4	3	3
hor	6	4	3	3	4	4	4

CICLO III	Ecuaciones Diferenciales	Física I	Estadística y Probabilidades	Sistemas Biológicos	Metodología Sistemas Blandos	Ciencia de Sistemas Aplicada	Diseño de Base de Datos
cred	3	5	3	2	3	3	3
hor	4	6	4	3	4	4	4

CICLO IV	Matemáticas Aplicadas	Física II	Sistemas Económicos	Estadística Aplicada y Modelos Probabilísticos	Metodología Sistemas Blandos Aplicada	Lenguajes de Programación I	Desarrollo Personal
cred	5	5	2	3	2	3	3
hor	6	6	3	4	2	4	4

CICLO V	Sistemas Complejos	Física Moderna	Psicología Sistémica	Cibernética y Teoría de Control	Investigación de Operaciones I	Diseño y Gestión de Procesos	Análisis y Diseño de Sistemas de Información I
cred	4	3	2	3	3	3	4
hor	4	4	3	4	4	4	5

CICLO VI	Modelo de los Sistemas Viables	Investigación Operaciones II	Dinámica de Sistemas	Bioingeniería	Sistemas Electrónicos y Digitales	Taller de Inv. Operaciones I	Análisis y Diseño de Sistemas de Información II
cred	3	3	3	3	3	2	4
hor	4	4	4	4	4	3	5

CICLO VII	Prospectiva	Taller de Inv. Operaciones II	Dinámica de Sistemas Aplicada	Taller de Modelamiento de Sistemas Viables	Sistemas de Gestión de la Calidad	Taller Ingeniería de Software I	Contabilidad, Costos y Finanzas
cred	3	2	2	2	3	3	3
hor	4	2	2	2	4	4	4

CICLO VIII	Simulación	Gestión del Capital Intelectual y de competencias	Gestión del Conocimiento	Planeamiento Estratégico	Mercadotecnia y Juego de Negocio	Sistemas y Negocios Inteligentes	Taller de Ingeniería de Software II
cred	3	3	3	3	2	2	3
hor	4	4	4	4	3	3	4

CICLO IX	Taller de Simulación	Gestión de Proyectos	Taller de Tesis I	Sistemas de Información Integrados y Portales	Tópicos de Ingeniería de Sistemas		
cred	2	3	2	2	2		
hor	2	4	2	3	2		

CICLO X	Sistemas Organiza-cionales Modernos	Ingeniería Empresarial	Taller de Tesis II	Proceso de Evaluación de Capacidades de Procesos	Auditoría de Sistemas Org. y de Información		
cred	3	3	2	3	3		
Hor	4	4	2	4	4		

COMPLEMENTARIOS DE SUFICIENCIA

Cursos	Créditos
Prácticas pre profesionales	2
Inglés Básico I	2
Inglés Básico II	2
Inglés Intermedio I	2
Inglés Intermedio II	2

RESUMEN

ÁREA	CIENCIAS BÁSICAS	CIENCIAS DE INGENIERÍA	INGENIERÍA APLICADA	HUMANIDADES	OTROS	TOTALES OBLIGATORIOS
CRED	52	58	65	12	6	193
HOR	65	76	82	19	8	250
NUM CUR	14	19	25	6	2	66
% CRED	26.94%	30.05%	33.68%	6.22%	3.11%	100.00%
% HOR	26.00%	30.40%	32.80%	7.60%	3.20%	100.00%
% CUR	21.21%	28.79%	37.88%	9.09%	3.03%	100.00%

Como se puede apreciar, el balance establecido en la distribución temática, considera los temas más importantes que la interdisciplina de la Ingeniería de Sistemas, tanto en el campo de la ciencia misma, como en su aplicación, lo que hace un total de 66.67% de la composición temática.

Cabe mencionar que se ha considerado un alto porcentaje en lo que es Ciencia Básica, esto conjuntamente con el aprendizaje complementario del inglés podrá abrir las puertas en los principales centros de investigación o de postgrado a los egresados.

Así mismo, resalta la condición aplicativa y el desarrollo de talleres, que obliga a una formación teórica y práctica.

Si se administra apropiadamente la relación de la universidad con las empresas, se posibilita que los estudiantes puedan llevar a cabo proyectos de aplicación en los ámbitos organizacionales reales, tanto en el sector público como en el privado, que además podría apoyar el interés que el mercado tenga una mejor comprensión del rol y del aporte del Ingeniero de Sistemas.

Cabe mencionar que la complementación formativa puede hacerse en convenio con el Centro de Idiomas, requiriendo de los diplomas de suficiencia de cada nivel para cubrir los requerimientos de Diplomados que más adelante se explica.

COMPARANDO CONTENIDOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

ÁREA	INGENIERÍA DE SISTEMAS	INFORMÁTICA	OTROS	TOTAL
CRED	107	33	53	**193**
HOR	139	43	68	**250**
NUM CUR	39	11	16	**66**
% CRED	55.44%	17.10%	27.46%	**100.00%**
% HOR	55.60%	17.20%	27.20%	**100.00%**
% CUR	59.09%	16.67%	24.24%	**100.00%**

Al observar la composición temática desde la perspectiva de diferenciación de los cursos que se acercan hacia la Ingeniería de Sistemas y de los que están más próximos a la Informática, se aprecia que sin abandonar los instrumentos fundamentales que están en este último campo, la carrera queda totalmente definida en su contenido en el primer ámbito (59.09%).

CONJUNCION ACADÉMICA

ÁREA	COINCIDE	NO COINCIDE	TOTAL
CRED	94	99	**193**
HOR	123	127	**250**
NUM CUR	31	35	**66**
% CRED	48.70%	51.30%	**100.00%**
% HOR	49.20%	50.80%	**100.00%**
% CUR	46.97%	53.03%	**100.00%**

Dado el requerimiento establecido por las autoridades, básicamente por razones de economía, se ha visto apropiado el compartir cursos, que en el caso de la carrera de Ingeniería de Sistemas el 46.97% de ellos, son también cursos de la otra carrera.

Esto permitirá una inversión moderada en la implementación de ambas escuelas.

12.9. Cursos Electivos

La complementación formativa, tiene como premisa la posible intencionalidad del estudiante de inclinarse hacia cierto campo de acción, como respuesta a las oportunidades profesionales o a una actitud vocacional particular. La composición de temas que debe tener los denominados cursos electivos, apunta a que de acuerdo a las condiciones de la demanda, así como a la inclinación del estudiante, por sus habilidades, consolide un ámbito de su formación, que le dará mayores oportunidades cuando ejerza la profesión.

En ese sentido, se ha tratado de cuidar el espectro más amplio de posibilidades, donde se ha considerado una lista moderada de cursos alternativos, que se muestra en el cuadro de abajo. Cabe precisar que esta lista, debe tener un mayor dinamismo en su composición, en virtud de la vigilancia profesional que la Facultad debe tener en el mercado.

Se ha tomado en cuenta además, la familiaridad que debe haber entre las carreras de Ingeniería de Sistemas e Informática, esto debido a su natural complementación que ambas tienen en la organización. También se ha considerado, como se ha mencionado las oportunidades de desempeño profesional que actualmente tiene el Ingeniero de Sistemas.

La intención de que el Ingeniero de sistemas aborde los temas de integración, la formulación metodológica, el modelamiento de sistemas integrados o el desarrollo de metodologías y meta disciplinas en el campo de la informática.

ELECTIVOS

Cursos	créditos	horas
Teoría de la Organización y de la Información	3	4
Redes y Telecomunicaciones	3	4
Teoría de Lenguajes	3	4
Administración de Recursos Humanos	3	4
Planeamiento y gestión de los Sistemas de Información	3	4
Análisis Económico en Ingeniería	3	4
Comportamiento Organizacional	2	3
Computación gráfica y visual	3	4
Ingeniería de Software Avanzado	3	4
Lenguaje de Programación II	3	3
Sistemas Distribuidos	3	4
Teoría de los Autómatas e inteligencia artificial	3	4
Tendencias Científicas y Tecnológicas	2	2
Taller de Herramientas de Realidad Virtual	2	3
Buenas Prácticas en la Gestión de los Servicios Informáticos	3	4
Taller de Gestión de Proyectos	2	2
Métricas y Control en los Sistemas de Información	2	3
Diseño y Gestión de la Organización Digital	3	4
Técnicas de Documentación y Archivos	3	4
Emprendimiento	2	2
Tópicos Informáticos	3	4
Estudio Sistémico de la Realidad Nacional y Mundial	2	4
Cultura e Ideologías Contemporánea	2	2
Lengua y Literatura	2	2
Política y Derecho como Sistemas	2	2
Constitución y Tributación	3	4
Protocolo	1	2
Oratoria	1	2
Liderazgo	2	2

Hay que apreciar que para efectos de implementación, todos los cursos electivos son compartidos con la carrera la de Informática.

Aquí también se observa la preponderancia de la aplicación científica en la carrera.

RESUMEN ELECTIVOS

ÁREA	CIENCIAS DE INGENIERÍA	INGENIERÍA APLICADA	HUMANIDADES	OTROS	TOTALES ELECTIVOS
CRED	9	48	11	4	72
HOR	12	62	14	6	94
NUM CUR	3	18	5	3	29
% CRED	12.50%	66.67%	15.28%	5.56%	100.00%
% HOR	12.77%	65.96%	14.89%	6.38%	100.00%
% CUR	10.34%	62.07%	17.24%	10.34%	100.00%

XIII. PROPUESTA PROFESIONAL DE INFORMÁTICA

La Comisión considera muy importante, acompañar la decisión de consolidar y fortalecer la Ingeniería de Sistemas en la FIIS ***el constituir y desarrollar también la carrera Informática.*** Este convencimiento, ha sido corroborado por las encuestas hechas a egresados y estudiantes.

Además hay que comprender que el hecho de que la carrera de Ingeniería de Sistemas se haya inclinado hacia la informática, si bien ha propiciado el desplazamiento de un foco de desarrollo profesional tan importante, ha producido en compensación, una presencia significativa y protagónica en el desarrollo de la Informática en el Perú.

Así mismo proponemos desarrollar una carrera fuertemente orientada hacia Sistemas de Información (*Informatión Systems*), con componente importante poder brindarle al estudiante la posibilidad de desempeñarse en el campo de la Ingeniería de Software (*Software Engineering*). En todo caso la Escuela de Informática podría ofrecer ambas especializaciones.

13.1. Breve historia y antecedentes de la Informática en el Perú.

La UNI y el Procesamiento de datos

Como se ha mencionado anteriormente, el antecedente más importante se da a fines de los años ’60, en el desarrollo del Procesamiento de Datos, como herramienta para calcular de las diversas especialidades en la Universidad Nacional de Ingeniería.

Concurrentemente en esa misma época, en instituciones importantes, en particular en el Banco de Crédito del Perú y en el Ministerio de Economía y Finanzas, se crearán los Departamentos o Centrales de Procesamiento de Datos (DPD o CPD), invirtiéndose en la adquisición de las primeras Main Frame. Las compañías proveedoras, fueron las famosas Burrogs y la IBM.

En la UNI surge por el impulso de la formación en el campo que se ha de denominar Informática, desde su Centro de Cómputo, el desarrollo de principalmente de habilidades para la construcción de programas (programación) y luego de aplicaciones.

Cabe aquí recordar al distinguido Francés Dominic Tonnellier, un gran influyente de la informática en el Perú, quien propuso y enseño los primeros cursos en materia informática, en el marco de los programas de Ayudantía que desarrollaba el Centro de Cómputo de la UNI (CC-UNI).

La Universidad de San Marcos, a mediados de los '70 es la primera institución académica que concibe una formación en Ciencia de la Computación, totalmente centrada en la Computadora, en el estudio de sus componentes y de su uso.

Oficinas de Informática en el Perú

Sin embargo, es en las instituciones públicas dónde se despliega más firmemente el campo de la Informática. Es la Central de Procesamiento de Datos (CPD) del Ministerio de Economía y Finanzas la primera que se convierte en la Oficina de Informática y Estadística (OFINE). A comienzos del año '90 casi todas las áreas que construían Sistemas de Información se denominaban "Informática", denominación que hasta el día de hoy prevalece en el sector público.

La informática sigue vigente y por el avance de la Computación, así como su expansión en diversos ámbitos de esta, ha logrado posicionarse como su equivalente denominativo.

En esta propuesta, se reconoce la importancia histórica de esta denominación (Informática), cuya herencia se la debemos a profesionales procedentes de los Estados Unidos y de Francia, quienes dejaron una huella indeleble en la historia de la informatización o de la automatización en el Perú.

Vale referir también a la memoria histórica del fundador de la OFINE – MEF, la primera Oficina de Informática en el Perú, el admirable Cmd. Rogelio Agüelles[34], quien ante la pregunta de ¿Porqué se optó por denominarla Oficina de Informática?, nos responde: *"Central Procesamiento de Datos sólo implicaba un centro para colectar y procesar datos, Informática integraba las áreas de Información, datos y Gestión de Negocios".*

El país le debe a este insigne visionario la primera expresión formal y estructurada de organización, método y desarrollo eficaz de la Informática, en el marco del Ministerio de Economía y Finanzas. Agüelles confiesa que su interés inicial en el campo de la Informática surgió cuando participa junto con otros seis marinos en un curso de Cobol que se realizó en la Universidad Nacional de Ingeniería, a fines de los años 1960, con el apoyo de la IBM.

[34] Rogelio Argüelles. Se recibió de Oficial de la Marina de Guerra del Perú el año 1959. Obtuvo calificaciones en Submarinos e Inteligencia. Estudió en la Escuela de Postgrado de la Marina Norteamericana en Monterrey, California. Obtuvo un MsCs (Master of Science) en Computer Systems Management (Administración de Sistemas de Computación) en el año 1971. Hizo innumerables cursos en universidades americanas y en compañías consultoras (incluyendo IBM). Creó la primera Oficina de Informática en el Ministerio de Economía y Fianzas. Lideró importantes proyectos informáticos en la Marina, MEF y compañías nacionales. Miembro fundador de la Comisión Nacional de Informática. Ha laborado en diferentes compañías como consultor de sistemas de información y ha sido CIO en J&J para toda América Latina. Actualmente está jubilado y vive en Carolina del Norte - USA.

International Business Machine

No podemos dejar de mencionar a la IBM como la institución que ha protagonizado en el campo de la Informática, a nivel mundial y en especial en nuestro país. Su evolución ha ido de la mano y empujado gran parte del desarrollo informático en el Perú.

Desde fines de los años ’60 y hasta mediados de los 70’, el procesamiento de datos es un tema de interés en crecimiento, en el ámbito académico y de las empresas. Las arquitecturas de los sistemas computacionales, los sistemas operativos, el software de base, los lenguajes de programación se van a desplegar alrededor de los “sistemas 360” y los “sistemas 370”, en dicha época.

El interés por los “Main Frame” y sus sistemas operativos asociados, donde IBM tiene un gran dominio en el mercado peruano, lleva a considerar que el “estudiar IBM”, era casi sinónimo del estudio computacional.

Sin embargo, dicho interés es solo instrumental, pues el procesamiento de datos tiene como perspectiva única, en esa época, el uso de la información con propósitos científicos o comerciales. Por eso el aprendizaje se centra en el dominio de los lenguajes de programación de moda, que a mediados de los ’70 son el Fortran y el Cobol, para esos usos respectivamente.

Luego se incorporarán el PL/1, el Pascal, el Algol W, tanto para lograr un lenguaje que integre las capacidades científicas y de procesamiento comercial, así como para poder hacer simulaciones y trabajar los aspectos algorítmicos de los nuevos intereses de la informática.

Sin embargo, en un segundo momento, circula en los años ’70 el interés por la solución de problemas complejos con el uso de la computación. Por ello se eleva el interés por el “Análisis de Sistemas” y el uso de los “Paquetes Producto”, que permiten el procesamiento estadístico y de modelos matemáticos. Los mismos compiladores de la época incorporan rutinas para atender estas necesidades. IBM provee de dichos paquetes, brinda asesoramiento, y servicios relacionados a la construcción de modelos y al uso apropiado de dichos productos.

Al comienzo y hasta mediados de los ’80 el desarrollo de la Informática crece fuertemente en las organizaciones. Esto gracias también al aporte metodológico de IBM. Para ello sus centros de investigación fueron afinando una mejor manera de sistematizar y utilizar la información. Haremos solo referencia al Business System Planning.

El método más utilizados desde los años ’70, para desarrollar un marco de referencia estable que brindara soporte a los procesos de una organización, de un proyecto o de un sistema de información, es la Planeación de los Sistemas de Negocios (o empresariales), más conocido

como BSP, sigla derivada por su nombre en inglés Business System Planning.

Esta metodología, fue introducida como un camino para incorporar estrategias de sistemas de información en las estrategias organizacionales y en las estrategias de gestión. En esa época IBM tenía la necesidad de buscar una estructura de planeación de sistemas que visualizara la empresa de forma integrada y con el fin de mejorar el desempeño en las distintas líneas de acción del negocio, abordó un sistema conceptual para la planeación de los negocios empresariales, orientado a la alta dirección, en la gestión de sus sistemas empresariales.

Esta metodología fue diseñada por IBM para su propio uso y proyectada para ambientes centralizados o integrados, teniendo en cuenta, entre otras cosas, que los principales productos de IBM durante esa época eran diseñados para computadores de gran tamaño. Posteriormente fue ofrecida como una metodología general de planeación, con manuales y cursos de entrenamiento desarrollados para los usuarios, ya que la metodología ahora presenta ayuda para organizaciones que poseen sus recursos de computación descentralizados y no integradas.

Existen varias técnicas, que se derivan de este pensamiento integrador inicial de IBM, tal como PROPLAN – Programa de Planeamiento y APX – Account Planning Extended.

El Método BSP es uno de los más utilizados y se concentra en la identificación de los requerimientos necesarios para poner en marcha la eficacia total de una organización. Una de las premisas es que los Sistemas de Información deben ser planeados desde el nivel superior e implementados hasta el nivel más bajo de la organización.

Microcomputación

En los años ’80 aparece el boom de la microcomputadora y la micro-computación en el Perú, con la que se inicia una nueva etapa en la Informática.

A efectos de hacer un recuento sintético de esta historia, tomaremos las referencias de Wikipedia a nivel mundial, pues su efecto en el Perú es prácticamente inmediato.

En la primera mitad de los ‘80 aparecen los procesadores de juego de instrucciones reducidas (RISC), desarrollado por IBM, como alternativa tecnológica al juego de instrucciones complejas (CISC). La empresa Mycron lanza la primera microcomputadora de 16 bits, llamada Mycron 2000. Se desarrolla el primer microprocesador de 32-bit en un solo chip en Laboratorios Bell, llamado Bellmac-32. Se lanza al mercado el IBM PC, que se convertiría en un éxito comercial, marcaría una revolución en el campo de la computación personal y definiría nuevos estándares.

Se termina de definir el protocolo TCP/IP. Apple presenta el primer computador personal que se vende a gran escala, el apple II. Sony crea los disquetes de 3 1/2 pulgadas. La Asociación Internacional MIDI publica el MIDI. Se funda Compaq Computer Corporation, una compañía de computadoras personales, por Rod Canion, Jim Harris y Bill Murto. Microsoft ofrece la versión 1.0 del procesador de textos Word para DOS. Compaq (Compaq Computer Corporation) fabrica el primer clon PC IBM compatible, el Compaq portable.

ARPANET se separa de la red militar que la originó, de modo que, ya sin fines militares, se puede considerar 1983 como la fecha de nacimiento de Internet. Se anuncia públicamente el proyecto GNU iniciado por Richard Stallman. Aparece el lenguaje de programación C++ diseñado por Bjarne Stroustrup. Nace el primer sistema operativo de Sun llamado SunOS. Aparece el famoso Lotus 1-2-3, un programa de hoja de cálculo realizado por la compañía Lotus Software.

Se implementa el sistema DNS con 1000 hosts. Se funda Borland. IBM presenta el PC-AT, con procesador Intel 80286, bus de expansión de 16 bits y 6 Mhz de velocidad. Tenía hasta 512 KB de memoria RAM, un disco duro de 20 MB y un monitor monocromático. Su precio en ese momento era de 5.795 dólares. Apple Computer presenta su Macintosh 128K con el sistema operativo Mac OS, el cual introduce la interfaz gráfica ideada en Xerox. Las compañías Philips y Sony crean los CD-Roms para computadores.

Se desarrolla el sistema de ventanas X bajo el nombre X1 para dotar de una interfaz gráfica a los sistemas Unix. Hewlett-Packard lanza su popular impresora LaserJet. Microsoft presenta el sistema operativo Windows 1.0. Compaq saca a la venta la Compaq Deskpro 286, una PC IBM Compatible de 16-bits con microprocesador Intel 80286 corriendo a 6 MHz y con 7MB de RAM, fue considerablemente más rápida que una PC IBM. Fue la primera de la línea de computadoras Compaq Deskpro.

La segunda mitad del ’80 la ISO estandariza SGML, lenguaje en que posteriormente se basaría XML. Compaq lanza el primer computador basado en el procesador de 32 bits Intel 80386, adelantándose a IBM. El lenguaje SQL es estandarizado por ANSI. Aparece el programa de cálculo algebraico de computadora MathCad. Se registra la primera patente base de codificación de lo que hoy conocemos como MP3. Compaq pone en venta la PC compatible Compaq Portable II, mucho más ligera y pequeña que su predecesora, usaba microprocesador de 8 MHz y 10MB de disco duro, y fue 30% más barata que la IBM PC/AT con disco rígido.

Compaq introdujo la primera PC basada en el nuevo microprocesador de Intel; el 80386 de 32 bits, con la Compaq Portable 386 y la Compaq Portable III. Aún IBM no estaba usando este procesador. Compaq marcaba lo que se conocería como la era de los clones de PC. Soft Warehouse desarrolla el programa de álgebra computacional llamado

Derive. Stephen Wolfram y su equipo sacan al mercado la primera versión del programa Mathematica. Aparece el primer documento que describe lo que hoy se conoce como firewalls. Aparece el estándar XMS. Creative Labs presenta la reconocida tarjeta de sonido Sound Blaster. Anderson estudia las cuestiones sobre el rendimiento de las hebras o hilos en sistemas operativos (threads).

En la primera mitad de los ’90 Tim Berners-Lee ideó el hipertexto para crear el World Wide Web (WWW) una nueva manera de interactuar con Internet. También creó las bases del protocolo de transmisión HTTP, el lenguaje de documentos HTML y el concepto de los URL.

Se construye el primer prototipo de procesador óptico en AT&T (Laboratorios de Bell). Guido van Rossum crea el lenguaje de programación Python. Linus Torvalds decidió escribir su propio núcleo de sistema operativo compatible con Unix y lo llamó Linux. Comienza a popularizarse la programación orientada a objetos. Surge la primera versión del estándar Unicode. Aparece la primera versión de Adobe Premiere. Compaq puso a la venta al por menor con la Compaq Presario, y fue uno de los primeros fabricantes en los mediados de los 90's en vender una PC de menos de $1,000.

Compaq se convirtió en una de los primeros fabricantes en usar micros de AMD y Cyrix. Es introducida la arquitectura de procesadores Alpha diseñada por DEC bajo el nombre AXP, como reemplazo para la serie de microcomputadores VAX que comúnmente utilizaban el sistema operativo VMS y que luego originaría el openVMS. El procesador Alpha 21064 de 64 bits y 200MHz es declarado como el más rápido del mundo.

Microsoft lanza Windows 3.1. Aparece la primera versión del sistema operativo Solaris. Un grupo de investigadores descubrieron que un rasgo de la mecánica cuántica, llamado entrelazamiento, podía utilizarse para superar las limitaciones de la teoría del cuanto (quantum) aplicada a la construcción de computadoras cuánticas y a la teleportación (teleportation). Microsoft lanza al mercado la primera versión del sistema operativo multiusuario de 32 bits (cliente-servidor) Windows NT.

Se crea la lista TOP500 que recopila los 500 ordenadores más poderosos de la tierra. Marc Andreessen crea el famoso navegador web Netscape Navigator. Es diseñado el PHP, originalmente en lenguaje Perl, seguidos por la escritura de un grupo de CGI binarios escritos en el lenguaje C por el programador danés-canadiense Rasmus Lerdorf.

La segunda mitad de los ’90 se produce el lanzamiento de Windows 95 por parte de Microsoft. Aparece la primera versión de MySQL. Inicia el desarrollo del servidor Apache. La implementación original y de referencia del compilador, la máquina virtual y las librerías de clases de Java fueron desarrollados por Sun Microsystems. Se presenta públicamente el lenguaje de programación Ruby.

Se especifica la versión 1.5 del DVD, base actual del DVD. Se crea Internet2, más veloz que la Internet original. Se publica la primera versión del navegador web Opera. Se inicia el proyecto KDE. La tecnología de DjVu fue originalmente desarrollada en los laboratorios de AT&T. Aparece la primera versión de Super Collider. Sabeer Bhatia y Jack Smith fundan HotMail. Es creado reproductor multimedia Winamp, cuya distribución es realizada gratuitamente por la empresa estadounidense Nullsoft.

La W3C publica la primer versión de XML. Es lanzado al mercado el sistema Windows 98 por parte de Microsoft. Compaq adquirió Digital Equipment Corporation, la compañía líder en la anterior generación de las computadoras durante los años 70 y principios de los 80. Esta adquisición convertiría a Compaq en el segundo más grande fabricante de computadoras, en términos de ingresos. Aparece el entorno de escritorio GNOME. Se publica la primera versión de MSN Messenger. Surge Mac OS 9.

A inicios de los años 2000, es presentado el prototipo de computador cuántico construido por un equipo de investigadores de IBM. Es lanzado el sistema operativo Windows 2000 por Microsoft. Es lanzado el sistema operativo Windows Me por Microsoft. Lanzamiento de Mac OS X. Microsoft desarrolla como parte de su plataforma .NET el lenguaje de programación C#, que después fue aprobado como un estándar por la ECMA e ISO. Lanzamiento de Windows XP. El año 2002 se produce el lanzamiento del navegador Web Mozilla Firefox, llamado en un primer momento Phoenix. Puesta en marcha del supercomputador Earth Simulator que sería el ordenador más potente según el TOP500.

En la segunda mitad del 2000, los usuarios de Internet con conexión de banda ancha superan a los usuarios de internet con conexión vía módem en la mayoría de países desarrollados. Lanzamiento de Windows XP Media Center Edition. Puesta en funcionamiento del supercomputador MareNostrum en el BSC. Lanzamiento de Windows Vista. Sony lanza el Playstation 3. Nintendo lanza el Wii. Entra en servicio el supercomputador Magerit perteneciente al CeSViMa. Microsoft lanza la nueva generación de Xbox llamada Xbox 360.

La empresa Dell lanza al mercado la primera computadora portátil (laptop) con la distribución Linux Ubuntu preinstalada. La empresa de Steve Jobs, Apple, lanza al mercado la nueva versión el Mac OS X Leopard 10.5. Apple lanza al mercado la MacBook Air la cual al parecer es la laptop más delgada del mundo.

Apple lanza el móvil más revolucionario de la historia el iPhone 3G en toda Europa y América. Google, contrarresta a Apple lanzando el G1 con su nuevo sistema Android para móviles. Lanzamiento del navegador Google Chrome. Lanzamiento de KDE 4.0. El supercomputador Roadrunner es el primero en superar el PetaFLOP alcanzando el número 1 en la lista TOP500. Sony lanza PSP-3000. Este año se lanza Debian GNU/Linux 5.0, KDE 4.2 RC y Windows 7.

Ingenieros de Sistemas egresados de la FIIS UNI (Gustavo Ruíz Guevara[35] y Oscar Zevallos)

La historia de la Informática en el Perú tampoco puede dejar sin mencionar a los egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas, que como hemos demostrado, tornó en una formación informática.

Para tener una visión clara de la importancia en la evolución de esta carrera, del protagonismo de estos profesionales, hemos tomado la biografía y el aporte de Gustavo Ruíz y Oscar Zevallos, de entre ellos, como personajes relevantes de los años '90 y 2000, en el desarrollo de la Informática en el Perú y en América Latina.

La informática en el Perú tiene un hito importante en la adopción del Teleproceso, en los años '70, cuyas primeras soluciones fueron implementadas por el Ing. Ruíz. Experto en las herramientas para construcción de soluciones en Main Frame, con PL/1-CICS-VSAM desarrolló las aplicaciones más importantes al inicio de los '80, construyó el primer sistema gráfico para apoyo a la gestión aduanera en el Ministerio de Economía y Finanzas (ADXX), automatizó por primera vez procesos relacionados a la recaudación tributaria, lideró los proyectos de procesamiento de datos de las elecciones nacionales a cargo del Jurado Nacional de Elecciones y del sistema del Registro de Ventas a Plazo del Ministerio de Comercio. Así mismo bajo su responsabilidad se construyó el Sistema de Control del Presupuesto Nacional.

Con el Ing. Ruíz, se hizo el primer esfuerzo de implementar sistemas distribuidos con computación de rango medio para soluciones corporativas, en el Seguro Social del Perú, con gran éxito.

Lideró el proyecto más ambicioso del Estado peruano en materia de modernización y automatización, que fue reconocido en diferentes ámbitos en los años '90 y comienzos del 2000, por haber logrado que la Aduana Peruana fuera considerada entre las más modernas del mundo.

Trabajó en el primer proyecto de Automatización Integral de Aduanas (Proyecto AIDA), instaurando por primera vez en América Latina el uso de una red de microcomputadoras para implementar una solución corporativa. La aplicación de los conceptos de sistemas distribuidos con desarrollo centralizado, fueron puestos en producción bajo su dirección en este proyecto. Esta experiencia escaló a punto de desarrollarse el primer

[35] Carlos Gustavo Ruiz Guevara. Ingeniero de Sistemas. Hizo estudios de Electrónica, Ingeniería de Sistemas y de Postgrado en la UNI. Primera generación de Ingenieros de Sistemas, con estudios en el Centro de Cómputo de la UNI. Profesional excepcionalmente destacado de la Oficina de Informática y Estadística del MEF (OFINE). Ha trabajado en proyectos informáticos importantes en el país, en el MEF, Seguro Social, Salud y Aduanas. Actualmente es consultor internacional en materia de informatización gubernamental.

ERP de Estado Peruano (SIGAD) para la gestión aduanera, que como se ha mencionado ha sido un modelo a imitar en el mundo.

Por primera vez en la historia del país, un producto de software peruano se constituyó con su arquitectura, plataforma y solución en uno de calidad de exportación. Fue adoptado por diversos países como Ecuador, Uruguay, Salvador y otros países de centro América.

Por primera vez en el Perú y América Latina, se adoptó soluciones de integración e intercambio de información electrónica basados en Estándares Internacionales (EDIFACT). Así mismo se desarrolló una solución de gestión institucional, sobre sistemas de información, que consideraba una organización extendida, bajo una visión holística y sistémica, al integrar todos los stakeholder del comercio exterior (Bancos, Transportistas, Terminales de Almacenamiento, Agentes de Aduanas, etc.), bajo un enfoque de procesos.

El primer Portal Aduanero reconocido entre los mejores del mundo, la primera plataforma de pago electrónico, remates por Internet, el uso de sistemas probabilísticos, los estudios del uso de redes neuronales, en América Latina, fueron bajo su conducción profesional y visionaria.

Con formación en Sistemas, un gran dominio de las herramientas y de las metodologías en materia de Sistemas de Información, con capacidad de síntesis y articulación sistémica, Gustavo Ruíz (así como el de su equipo de Ingeniero de Sistemas con los que ha trabajado en todos estos años), se constituye en una de las experiencias más exitosas de profesionales informáticos en el Perú. Es posible además que él sea el que más empleo e internacionalización haya propiciado entre los egresados de Ingeniería de Sistemas de la FIIS.

Otro egresado de la FIIS gran impulsor en el país de las Tecnologías de Información y posiblemente el empresario mas importante en el país, en la comercialización de productos computacionales es Oscar Zevallos. En sus inicios pasó por la OFINE, donde Trabajó en diversas áreas, aprendiendo de la disciplina y las metodologías que dicha “escuelita” daba. Después trabajó para una empresa Venezolana, para luego pasar a trabajar en una compañía de Reaseguros en Caracas, Venezuela.

Cuando recién tenía 24 años, por su visión sistémica y perspectiva de gestión informática fue nombrado Sub-Gerente de Sistemas de Reaseguradora Peruana, lo cual fue un reto que muchos de esa generación tuvieron en otros ámbitos, siendo jefe de profesionales de mayor experiencia y de diversas especialidades.

Entre los años 1986 y1987 hizo su maestría de Gestión de Negocios en ESAN, siendo uno de sus estudiantes más destacados. El año 1989 fundó junto con otro Ingeniero de Sistemas, Nestor Quispez Asin, una de las compañías más importantes en la historia de la distribución de TI en el Perú: Deltron.

En el 1993 se fue a Europa en Joint Venture con una empresa Americana Beltron, con el objeto de penetrar en el mercado de Europa del este, Polonia, Republica Checa, Hungría, Bulgaria y Slovenia. Visitó todos estos países y desarrolló relaciones comerciales con ellos, a quienes atendían desde Holanda. Esta es una de esas pocas experiencias que tuviera un alcance global tan atrevido y amplio. Su formación en Sistemas le dio una perspectiva mundial e impulso en lo que quería hacer.

En 1998 retornó al Perú a hacerse cargo de la Gerencia General de Deltron, que en ese entonces ya facturaba 17 millones de dólares al año, cantidad jamás imaginada, por alguien de procedencia tan humilde, aunque de pinta miraflorina. Hoy está a cargo de la Dirección Ejecutiva de Grupo Deltron que en la actualidad está ubicada entre las primeras 500 empresas del País, con una facturación actual de 168 Millones de Dólares (en época de crisis) y es el mayorista informático de mayor venta en el Perú.

En estas ultimas semanas ha estado en su oficina de Miami, analizando la Internacionalización del Grupo Deltron, en líneas como la Marca de PC y Notebook Advance, que como todos saben, es un esfuerzo creativo de producción nacional, que él ha liderado con mucha decisión y que ha tenido un éxito increíble.

Su trayectoria y posicionamiento, deja iluminado el camino del emprendimiento, con las herramientas y el enfoque de sistemas, en el campo del desarrollo Informático en el Perú, que también es digno de recordar e imitar.

Cabe entonces precisar, que los Ingenieros de Sistemas egresados de la UNI, no pocos, han podido llevar adelante proyectos profesionales, empresariales, organizacionales y tecnológicos, de gran envergadura y con mucho éxito, en el campo de la Informática. Ellos, que son Ingenieros de Sistemas, pero que se consideran INFORMÁTICOS sistémicos, han contribuido en forma real y concreta en el desarrollo de este campo, como Aldo Canales, Julio Gonzalez, Eddy Morris, Jorge Aguinaga, José Dextre, Lizardo Fernández, Nelly Huarcaya, Gustavo Michahelles, Juan Carlos Durand, Luis Fernández, Arturo Simich, Javier Canchano, Samuel Oporto, Oscar Santa Cruz, David Arteaga, entre muchos. Haría falta demasiadas hojas para narrar sus extraordinarias experiencias en el ámbito informático, que los Ingenieros de Sistemas de la FIIS UNI, han contribuido sin parangón, para beneficio del desarrollo del país.

Como hemos dicho, por el espacio, se ha escogido sólo a Gustavo y a Oscar como dignos representantes de estas generaciones, que han demostrado talento y capacidad, con excelente recorrido profesional, que abre un derrotero formativo en Informática, que se debe recordar y tratar en el futuro próximo, de igualar o mejor, superar.

Esto solo va a ser posible, si articulamos una propuesta curricular seria y que mire el futuro, en Ingeniería Informática, con base sistémica, que sea a la vez exigente, científica y sobre todo produzca profesionales dignos de esta carrera, creativos, atrevidos e innovadores.

13.2. Definición de la Informática

La Informática es la disciplina encargada del estudio y aplicación de métodos, procesos y técnicas para el desarrollo de soluciones en el uso racional y automatizado de la información, con el apoyo de la computación. La computación, en este contexto, se refiere a la aplicación de conocimientos, metodologías, técnicas y herramientas pensadas con el propósito de diseñar los componentes de un sistema computacional o sistemas que operan o accionan en una computadora.

Los especialistas informáticos que se formarían en la FIIS UNI se enfocan en integrar las soluciones en sistemas de información y los procesos de los negocios para cumplir con las necesidades de información de los negocios y otras organizaciones, permitiéndoles alcanzar sus objetivos de una manera efectiva y eficiente.

La perspectiva de esta disciplina enfatiza en la información y ve la tecnología como un instrumento que permite la generación, procesamiento y distribución de la información requerida. Los profesionales en esta disciplina están principalmente interesados en la información que los sistemas de computadoras pueden proporcionar para ayudar a una empresa en definir y alcanzar sus metas y los procesos que una empresa puede implementar y mejorar usando tecnologías de información.

Ellos deben comprender, tanto los factores técnicos como organizacionales y deben ser capaces de ayudar a una organización a determinar cómo la información y los procesos de negocios obtenidos gracias a la tecnología pueden proporcionar una ventaja competitiva.

Estos profesionales juegan un rol clave en determinar los requerimientos de los productos software, a partir del modelamiento de los sistemas de información de una organización y están inmersos en su especificación, diseño, e implementación. Como resultado, tales profesionales requieren de un sólido entendimiento de los principios y prácticas organizacionales, de manera que puedan servir como un puente efectivo entre la comunidad técnica y la administrativa de una organización, permitiendo a ellos trabajar integradamente para asegurar que la organización gestione la información y los sistemas que necesita para soportar sus operaciones.

El foco principal de estos profesionales son los sistemas de información, pero también están involucrados en diseñar sistemas de comunicación y colaboración organizacional basados en tecnologías. Aplica conocimientos y métodos formales y con el apoyo de los instrumentos

cuantitativos, así como de las herramientas que se desprenden de las ciencias y la ingeniería.

La función del Informático dentro de una organización es planear, desarrollar o adquirir, implementar y administrar sistemas para el procesamiento y uso racional de la información, de manera integral en la empresa, así como de su arquitectura de datos.

También es responsable de definir y formular los requerimientos de la infraestructura tecnológica y de comunicaciones que la soporta. Tiene la responsabilidad de realizar vigilancia tecnológica y metodológica en su ámbito, para asistir a la gerencia en su incorporación en la estrategia, planes y prácticas de la organización.

La función del Informático es también proponer y procurar una gestión sistémica e integrada de las necesidades de información departamentales escalándolas en componentes institucionales. Su función es asegurar la unicidad e integridad del Sistema de Información organizacional. Desarrolla con habilidad actividades para construir o adquirir aplicaciones informáticas y sus tecnologías, para procesos organizacionales e inter-organizacionales que involucra proyectos que definen el uso creativo y productivo de la información y el proceso de transacciones, adquisición de datos, comunicación, coordinación, análisis y soporte a las decisiones.

13.3. Perfil del egresado de Informática

El Informático de la Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, es un profesional capaz de:

- Relevar y gestionar los requerimientos informáticos del negocio o de los procesos organizacionales.
- Modelar estructuras y procesos organizativos, que le permita diseñar soluciones integrales de planeación de recursos empresariales para brindar información oportuna a los tomadores de decisiones.
- Solucionar problemas y hacer propuestas de mejora en la gestión de la información empresarial, utilizando el enfoque sistémico.
- Planificar, diseñar, desarrollar, implantar y administrar sistemas de información, empleando las metodologías y tecnologías adecuadas al desarrollo y ejecución de proyectos con componentes tecnológicos.
- Planear y administrar los recursos de Tecnología de Información y de la Comunicación.
- Construir, implantar y mantener productos software.

- Facilitar la generación y difusión del conocimiento en la organización, a partir de la explotación de la información.

El perfil profesional de Informático tiene como centro de su estudio a los sistemas de información en el ámbito organizacional. Los Informáticos trabajan dando apoyo a los procesos organizacionales con soluciones integradas y soportadas con tecnología de la información, por lo que deben poseer dominio de las materias organizacionales y de gestión, tanto de los procesos de negocio como en de los de apoyo.

Así mismo poseen conocimientos técnicos en sistemas computacionales y de telecomunicaciones Deben entender los conceptos de procesos y de arquitectura empresarial para lograr objetivos organizacionales con el uso inteligente de la información. Por tanto, el contenido académico de nuestro programa profesional Ingeniería Informática incluye la administración de sistemas de información, desarrollo e implementación de sistemas de información, procesos organizacionales y conceptos sobre mejora e innovación de procesos con la aplicación y uso racional, inteligente y tecnológico de la información.

13.4. Capacidades personales del Informático

Deberá ser además un profesional con las capacidades y características personales siguientes:

- De actitud analítica e investigadora.
- Dominio tecnológico y habilidad para llevar conocimientos a la práctica.
- Expone sus ideas con precisión y consistencia.
- Capacidad de escucha activo y con habilidad para el diálogo.
- Sensibilidad en las necesidades de los clientes y capacidad de síntesis.
- Muestra alta responsabilidad y valora el trabajo como medio de realización personal y social.
- Capacidad para el trabajo en equipo y desarrolla eficiencia bajo presión.
- Disciplinado, con habilidad para la aplicación rigurosa de metodologías e instrumentos formales.
- Hábitos y competencias para el aprendizaje permanente en materia tecnológica y metodológica.

- Capaz de adaptarse y de promover los cambios.
- Capaz de liderar proyectos y generar emprendimientos informáticos.
- Se identifica con valores morales, sociales e institucionales.
- Con una escala de valores, que le permite ser verás, predecible y cumplidor.

Es un profesional con sólida formación en metodologías y herramientas a de formulación y aplicación, con conocimientos en aspectos de gestión de la información y tecnología, que le permiten analizar, comprender, modelar, implementar y optimizar los procesos informáticos de la organización, donde el factor tecnológico tiene una función de soporte.

13.5. Universidades de España con programas en Ingeniería Informática[36]

De igual manera hay que considerar que en Europa y Chile principalmente se cuenta con programas de formación en Ingeniería Informática. En los Estados Unidos se tiene la acreditación de Ingeniería de los Sistemas de Información. En el Perú tanto la Pontificia Universidad Católica y la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas han son pioneras en esta certificación.

Mostramos las Universidades de España que cuentan con este programa de estudios:

1. Universidad Alfonso X El Sabio
2. Universidad Autónoma de Madrid
3. Universidad Carlos III de Madrid
4. Universidad Complutense de Madrid
5. Universidad de A Coruña
6. Universidad de Alcalá
7. Universidad de Alicante
8. Universidad de Almería
9. Universidad de Burgos
10. Universidad de Cádiz
11. Universidad de Castilla - La Mancha
12. Universidad de Córdoba
13. Universidad de Deusto
14. Universidad de Extremadura
15. Universidad de Granada
16. Universidad de Jaén
17. Universidad de La Laguna

[36] Tomado de los Anexos del Informe de la Comisión del Consejo Departamental del Colegio de Ingenieros del Perú que estudió las “Denominaciones y Perfiles de las Carreras en Ingeniería de Sistemas, Computación e Informática”

18. Universidad de La Rioja
19. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
20. Universidad de León
21. Universidad de Málaga
22. Universidad de Murcia
23. Universidad de Oviedo
24. Universidad de Salamanca
25. Universidad de Sevilla
26. Universidad de Valladolid
27. Universidad de Vigo
28. Universidad de Zaragoza
29. Universidad del País Vasco
30. Universidad Europea de Madrid
31. Universidad Nacional de Educación a Distancia
32. Universidad Politécnica de Madrid
33. Universidad Politécnica de Valencia
34. Universidad Pontificia Comillas de Madrid
35. Universidad Pontificia de Salamanca
36. Universidad Pública de Navarra
37. Universidad Rey Juan Carlos
38. Universidad San Pablo CEU
39. Universitat Autonòma de Barcelona
40. Universitat de Barcelona
41. Universitat de Girona
42. Universitat de Lleida
43. Universitat de Valencia
44. Universitat de les Illes Balears
45. Universitat Internacional de Catalunya
46. Universitat Jaume I
47. Universitat Oberta Catalunya
48. Universitat Politècnica de Catalunya
49. Universitat Pompeu Fabra
50. Universitat Ramon Llull
51. Universitat Rovira i Virgili
52. Universitat de Vic
53. Mondragon Unibertsitatea
54. Universidad Miguel Hernández de Elche
55. Universidad de Huelva
56. Universidad de Santiago de Compostela

En realidad, esta es la relación de universidades que participaron en proyecto de ANECA sobre el Título de Grado en Ingeniería Informática en el marco del nuevo Espacio Europeo de Educación Superior. Al respecto allí se menciona que: "*Se puede decir que la casi totalidad de universidades que imparten Informática, a través de uno o varios de sus centros ha intervenido, en alguna medida, en el desarrollo del proyecto*."

El marco de posibilidades es amplio, sin embargo, en la línea de la Computación (Computing - IEEE) hay tanto para la los Sistemas de

Información, al cual la nueva carrera se inclina, como para la Ingeniería de Software, que es una de su posibles especialidades también hay un espacio para el desarrollo formativo acreditable.

13.6. Contenido Curricular

La Informática es parte esencial de los productos, servicios, operaciones y gestión de las organizaciones. El uso inteligente y eficiente de los sistemas de información y de sus tecnologías es un aspecto importante en el logro de ventajas competitivas para las empresas y la excelencia en el servicio para las organizaciones gubernamentales y sin fines de lucro.

Las estrategias apoyadas por la Informática y las tecnologías de la información reducen los riesgos y aumenta la eficacia organizacional.

Los sistemas de información soportan los procesos organizacionales en sus diversos niveles (operacional, táctico y estratégico), así como en sus diversas dimensiones (relación con el entorno y sus subsistemas de política, coordinación, cohesión y operación).

Así mismo, los sistemas de información son vitales para el modelamiento y el análisis de los problemas, así como para la toma de decisiones.

La importancia de los sistemas de información y de sus tecnologías para las organizaciones y la necesidad de profesionales competentes en ese campo es la base para un enlace fuerte entre los programas educacionales y la comunidad de profesionales en Sistemas de Información.

El camino lógico que se espera siga un Informático egresado de la FIIS UNI es que se dedique a diseñar soluciones integradas y contribuya en darle un marco consistente en el desarrollo de productos software. Su responsabilidad es diseñar la arquitectura de los sistemas de información y especificar los requerimientos del producto software.

En una empresa productora de soluciones informáticas o en el área de desarrollo de sistemas de información dentro de cualquier organización, participa del diseño y del desarrollo de soluciones.

La estructura de contenido debe permitir preparar al Informático en ese desempeño, más marcadamente hacia los Sistemas de Información (Information Systems).

13.7. Áreas de Conocimiento

13.7.1. Ciencias Básicas

Los contenidos del área de Ciencias Básicas apuntan a dotar al estudiante de una base muy sólida de fundamentos que les permitan entender y abordar los fenómenos de la naturaleza. La formación de Informáticos competentes requiere un alto conocimiento de fundamentos científicos, que les permitan desarrollar capacidades matemáticas, así como el rigor lógico y capacidad de abstracción.

Estos cursos son los que aplican las ciencias formales, para estructurar las acciones y soluciones que soportan los componentes de la informática.

Los cursos están orientados al manejo tanto de conceptos como de fundamentos teóricos de las herramientas y metodologías con los cuales el Ingeniero Informático ha de abordar sus tareas, así como el desarrollo de habilidades con las cuales ha de manejar estos conceptos, herramientas y metodologías.

Asignaturas:

- Cálculo Diferencial
- Química General
- Física Moderna
- Cálculo Integral
- Algebra Lineal
- Estadística y Probabilidades
- Matemáticas y técnicas discretas
- Computación gráfica y visual
- Algebra Lineal
- Programación lineal y Teoría de Colas
- Cibernética y Teoría de Control
- Teoría de los Autómatas e inteligencia artificial

13.7.2. Ciencias de Ingeniería

Las Ciencias de la Ingeniería otorgan al estudiante los conocimientos básicos de los fundamentos, teoría y metodologías necesarias para la comprensión y manejo de las actividades de la Ingeniería. Ésta área presenta los conocimientos fundamentales que sirven como integración entre las ciencias básicas y la formación profesional subsecuente. El estudiante identifica y diferencia los problemas que pueden ser resueltos mediante las metodologías y técnicas Informáticas, así como su secuencia lógica. Y que además le permitan si fuera necesario formular nuevas arquitecturas, metodologías y herramientas.

Asignaturas:

- Fundamentos de la programación y estructura de datos
- Arquitectura y estándares Informáticos
- Teoría de la Organización y de la Información
- Sistemas Electrónicos y Digitales
- Teoría relacional y de objetos
- Enfoque y herramientas Sistémicas
- Ingeniería de Requerimientos
- Estadística Aplicada y Modelos Probabilísticos
- Redes y Telecomunicaciones
- Planeamiento Estratégico
- Sistemas Operativos
- Diseño y Gestión de Procesos
- Tecnología y Diseño Web
- Interoperabilidad e Integración electrónica
- Robótica
- Simulación

Electivos:

- Teoría General y Ciencia de Sistemas
- Estadística Aplicada y Modelos Probabilísticos
- Teoría de Lenguajes

13.7.3. Ingeniería Aplicada

Esta área presenta los campos de aplicación y énfasis propios de la Ingeniería. Se dominan las técnicas y aplicaciones que ha de conocer para realizarse en su labor profesional. Dotan al estudiante del instrumental necesario tanto para el estudio, modelamiento, entendimiento y la solución de fenómenos complejos.

Se entrega al estudiante conocimiento en tecnologías y metodologías sistémicas que le permitan aplicar con habilidad el enfoque sistémico a la elaboración de sus soluciones informáticas.

Deberá tener capacidad para abordar los problemas organizacionales, tanto en el estudio como en la formulación de modelos informáticos y su desarrollo. Se hace énfasis en el conocimiento no sólo teórico sino práctico, lo cual se logra con Talleres de Aplicación.

Los instrumentos formales de la Ingeniería le permiten abordar tanto los llamados problemas institucionales como transinstitucionales, en los campos donde realiza sus labores.

Este instrumental le ayuda a estudiar, modelar, formular, soluciones informáticas.

Asignaturas:

- Diseño de Base de Datos
- Lenguajes de Programación I
- Lenguajes de Programación II
- Análisis y Diseño de los Sistemas de Información I
- Análisis y Diseño de los Sistemas de Información II
- Sistemas de Gestión de la Calidad
- Planeamiento y gestión de los Sistemas de Información
- Gestión de Proyectos
- Taller de Desarrollo de Sistemas de Gestión del Conocimiento
- Taller de Ingeniería de Software I
- Taller de Ingeniería de Software II
- Inteligencia de Negocio y Minería de Datos
- Taller de Diseño de Portales
- Taller de Desarrollo de Sistemas Administrativos
- El Negocio y el Gobierno Electrónico
- Taller de Soluciones Móviles
- Taller de Desarrollo de Sistemas para el Aprendizaje
- Taller de Desarrollo de Sistemas de Soporte a la Producción
- Taller de Simulación
- Taller de Tesis I
- Seguridad Informática
- Arquitectura Empresarial
- Calidad del Software
- Proceso de Evaluación de Capacidades de Procesos
- Tendencias Científicas y Tecnológicas
- Buenas prácticas en la Gestión de Servicios Informáticos
- Sistemas Organizacionales Modernos
- Auditoría de Sistemas Organizacionales y de Información
- Taller de Desarrollo de Sistemas Integrados
- Tópicos Informáticos

Electivos:

- Administración de Recursos Humanos
- Sistemas y Negocios Inteligentes
- Análisis Económico en Ingeniería
- Comportamiento Organizacional
- Interfaces Humano - Computador
- Ingeniería de Software Avanzado
- Sistemas Distribuidos

- Inteligencia Artificial Avanzada
- Taller de Gestión de Proyectos
- Taller de Herramientas de Realidad Virtual
- Ingeniería Empresarial
- Técnicas de Documentación y Archivo
- Diseño y Gestión de la Organización Digital
- Emprendimiento
- Sistemas Geoespaciales

13.7.4. Humanidades

Busca dotar al estudiante de herramientas que le permitan un mejor entendimiento y manejo de sí mismo y de su relación con el medio, hace énfasis en mejorar sus capacidades comunicativas, verbales y no verbales, así como el entendimiento de su entorno y las relaciones más importantes que estas tienen como los sistemas sociales, económicos, jurídicos.

Asignaturas:

- Metodologías de la Investigación Sistémica
- Filosofía y Ética de Sistemas
- Técnicas de Comunicación

Electivos:

- Estudio Sistémico de la Realidad Nacional y Mundial
- Cultura e Ideologías Contemporáneas
- Lengua y Literatura
- Política y Derecho como Sistemas
- Constitución y Tributación

13.7.5. Otros

Busca complementar la formación del estudiante de formación en disciplinas que sin estar relacionadas directamente con su núcleo de conocimientos puedan serle de utilidad práctica en su desenvolvimiento como profesional, y aún como estudiante.

Asignaturas:

- Desarrollo Personal
- Contabilidad, Costos y Finanzas

- Protocolo
- Oratoria

- Liderazgo

13.8. Propuesta Curricular

Considerando la perspectiva de acreditar la carrera como Ingeniería, y visto las diversas propuestas de formación en el campo Informático, cuya responsabilidad en la organización es concebir, diseñar, desarrollar e implementar soluciones informáticas, así como en base a la experiencia cercana de profesionales consultados, se ha configurado el siguiente cuerpo de conocimiento.

(Se ha distinguido las áreas de conocimiento por colores, para el propósito de enfocarlo, en primer lugar, hacia su acreditación en Ingeniería).

CURRICULO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

	CB	CB	CB	IS	IT	ET	IT
CICLO I	Cálculo Diferencial	Química General	Física Moderna	Fundamentos de la programación y estructura de datos	Arquitectura y estándares Informáticos	Teoría de la Organización y de la Información	Sistemas Electrónicos y Digitales
Cred	5	3	3	3	2	3	3
Hor	6	4	4	4	3	4	4
	CB	CS	CS	HU	IS	IS	HU
CICLO II	Cálculo Integral	Algebra Lineal	Teoría relacional y de objetos	Enfoque y herramientas Sistémicas	Ingeniería de Requerimientos	Diseño de Base de Datos	Desarrollo personal
Cred	5	4	3	2	3	3	2
Hor	6	5	4	2	4	4	2
	CB	CB	IS	HU	HU	CS	HU
CICLO III	Estadística y Probabilidades	Matemáticas y técnicas discretas	Computación gráfica y visual	Metodologías de la Investigación Sistémica	Filosofía y Ética de Sistemas	Lenguajes de Programación I	Contabilidad, Costos y Finanzas
Cred	3	4	3	2	2	3	3
Hor	4	4	4	3	3	4	4
	CB	HU	CB	IT	ET	CS	IS
CICLO IV	Matemáticas Aplicadas	Técnicas de Comunicación	Estadística Aplicada y Modelos Probabilísticos	Redes y Tele-comunicaciones	Planeamiento Estratégico	Lenguaje de Programación II	Análisis y Diseño de los Sistemas de Información I
Cred	5	2	3	3	3	3	3
Hor	6	4	4	4	4	4	4
	CS	CS	CS	ET	IS	IS	
CICLO V	Programación lineal y Teoría de Colas	Cibernética y Teoría de Control	Sistemas Operativos	Diseño y Gestión de Procesos	Sistemas de Gestión de la Calidad	Análisis y Diseño de los Sistemas de Información II	

Cred	3	3	3	4	4	3	
hor	4	4	4	4	4	4	
	CS	IT	IS	ET	IS	IS	
CICLO VI	Teoría de los Autómatas e inteligencia artificial	Tecnología y Diseño Web	Planeamiento y gestión de los Sistemas de Información	Gestión de Proyectos	Taller de Desarrollo de Sistema para la Gestión del Conocimiento	Taller Ingeniería de Software I	
Cred	3	2	3	3	4	3	
Hor	4	2	4	4	4	4	
	IT	CS	IS	IS	IS	IS	
CICLO VII	Interoperabilidad e Integración electrónica	Robótica	Inteligencia de Negocio y Minería de Datos	Taller de Diseño de Portales	Taller Desarrollo de Sistemas Administrativos	Taller Ingeniería de Software II	
cred	3	3	3	3	4	3	
hor	4	4	4	4	4	4	
	CS	IT	IT	IS	IS	IS	
CICLO VIII	Simulación	El negocio y el gobierno electrónico	Taller de soluciones móviles	Taller de Desarrollo de Sistemas para el aprendizaje	Taller de Desarrollo de Sistemas de Soporte a la Producción	Proceso de Evaluación de Capacidades de Procesos	
cred	3	4	3	3	4	3	
hor	4	4	4	4	4	4	
	CS	IS	IS	IS	CS	IT	
CICLO IX	Taller de Simulación	Taller de Tesis I	Seguridad Informática	Arquitectura Empresarial	Calidad del Software	Buenas Prácticas en la Gestión de los Servicios Informáticos	
cred	2	2	3	3	3	3	
hor	3	2	4	4	4	4	
	IT	IS	IS	IS	IS		
CICLO X	Tendencias Científicas y Tecnológicas	Taller de Tesis II	Auditoría de Sistemas Org. y de Información	Taller de Desarrollo de Sistemas Integrados	Tópicos Informáticos		
cred	2	2	3	4	3		
hor	2	2	4	4	4		

COMPLEMENTARIOS DE SUFICIENCIA

Cursos	**Créditos**
Prácticas pre profesionales	2

Inglés Básico I	2
Inglés Básico II	2
Inglés Intermedio I	2
Inglés Intermedio II	2

13.9. Clasificación para la acreditación en Ingeniería

RESUMEN

ÁREA	CIENCIAS BÁSICAS	CIENCIAS DE INGENIERÍA	INGENIERÍA APLICADA	HUMANIDADES	OTROS	TOTALES OBLIGATORIOS
CRED	44	46	92	6	5	193
HOR	55	59	113	10	6	243
NUM CUR	12	16	30	3	2	63
% CRED	22.80%	23.83%	47.67%	3.11%	2.59%	100.00%
% HOR	22.63%	24.28%	46.50%	4.12%	2.47%	100.00%
% CUR	19.05%	25.40%	47.62%	4.76%	3.17%	100.00%

Como se puede apreciar, se ha considerado un balance apropiado, tal como se exige en ANECA o en ABET para poder acreditar la carrera como Ingeniería.

También en este caso hay una fuerte propensión hacia una carrera más aplicada y práctica al negocio. Por ello la preponderancia hacia la Ciencia Aplicada (47.62%).

También un porcentaje amplia en ciencias básicas, en virtud de la expectativa de acreditar la carrera en Ingeniería.

COMPARANDO CONTENIDOS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

ÁREA	INGENIERÍA DE SISTEMAS	INFORMÁTICA	OTROS	TOTAL
CRED	52	102	39	193
HOR	64	130	49	243
NUM CUR	17	34	12	63
% CRED	26.94%	52.85%	20.21%	100.00%
% HOR	26.34%	53.50%	20.16%	100.00%
% CUR	26.98%	53.97%	19.05%	100.00%

Se ha asegurado que la carrera de Informática tenga una indiscutible orientación hacia los Sistemas de Información, con un componente de Ingeniería de Sistemas, a fin de instrumentar al profesional en materias que le pueden dar otras oportunidades de mayor amplitud en los temas de negocio.

CONJUNCION ACADÉMICA

ÁREA	COINCIDE	NO COINCIDE	TOTAL
CRED	91	102	**193**
HOR	117	126	**243**
NUM CUR	30	33	**63**
% CRED	47.15%	52.85%	**100.00%**
% HOR	48.15%	51.85%	**100.00%**
% CUR	47.62%	52.38%	**100.00%**

En cuanto a la coincidencia con la carrera de Ingeniería de Sistemas, se puede apreciar que la Informática posee un 47.62% de cursos obligatorios que le es común con la primera.

13.10. Cursos Electivos

Como se ha comentado para la otra carrera, la complementación formativa, tiene como premisa la intencionalidad del estudiante de inclinarse hacia cierto campo de acción.

Esta complementación académica debe servir como respuesta apropiada a las oportunidades profesionales o a la actitud vocacional particular del estudiante.

En ese sentido y tratando de cuidar el espectro de posibilidades, en el campo de la Informática, se ha considerado la siguiente lista de cursos, cuidando de mantener su perspectiva y orientación hacia los sistemas de información para las organizaciones.

Se ha considerado además la familiaridad que debe haber entre las carreras de Ingeniería de Sistemas y la Informática, debido a su natural complementación en la organización, a las oportunidades de desempeño profesional y a la intención de que el Informático aborde los temas del negocio en forma integral, formule soluciones de Sistemas de Información o de Software.

Las habilidades que se espera del Informático son variadas y variables, de manera que esta composición también debe tener un carácter dinámico y en base de la vigilancia profesional que la FIIS UNI debe implementar en el más breve plazo.

ELECTIVOS

Cursos	créditos	horas
Teoría General y Ciencia de Sistemas	4	4
Estadística Aplicada y Modelos Probabilísticos	3	4

Teoría de Lenguajes	3	4
Administración de Recursos Humanos	3	4
Sistemas y Negocios Inteligentes	2	3
Análisis Económico en Ingeniería	3	4
Comportamiento Organizacional	2	3
Interfaces Humano - Computador*	2	2
Ingeniería de Software Avanzado*	3	4
Sistemas Distribuidos	3	4
Inteligencia Artificial Avanzada	3	4
Taller de Gestión de Proyectos	2	2
Taller de Herramientas de Realidad Virtual	2	3
Métricas y Control en los Sistemas de Información*	2	3
Ingeniería Empresarial	3	4
Diseño y Gestión de la Organización Digital	3	4
Técnicas de Documentación y Archivos	3	4
Emprendimiento	2	2
Sistemas Geoespaciales*	3	4
Estudio Sistémico de la Realidad Nacional y Mundial	2	4
Cultura e Ideologías Contemporánea	2	2
Lengua y Literatura	2	2
Política y Derecho como Sistemas	2	2
Constitución y Tributación	3	4
Protocolo	1	2
Oratoria	1	2
Liderazgo	2	2

Salvo los cursos de Interfaces Humano – Computador, Ingeniería de Software Avanzado, Métricas y Control en los Sistemas de Información y Sistemas Geoespaciales, todo el resto son compartidos con la carrera de Ingeniería de Sistemas, de manera que se mantiene el criterio de economía en la implantación también de esta especialidad.

RESUMEN ELECTIVOS

ÁREA	CIENCIAS DE INGENIERÍA	INGENIERÍA APLICADA	HUMANIDADES	OTROS	TOTALES OBLIGATORIOS
CRED	10	39	11	4	**64**
HOR	12	51	14	6	**83**
NUM CUR	3	15	5	3	**26**
% CRED	15.63%	60.94%	17.19%	6.25%	**100.00%**
% HOR	14.46%	61.45%	16.87%	7.23%	**100.00%**
% CUR	11.54%	57.69%	19.23%	11.54%	**100.00%**

13.11. Clasificación para la acreditación en Informática

SOCIEDAD PERUANA DE LA COMPUTACIÓN

Como se puede apreciar en la tabla de la relación de cursos, sobre cada uno de los cuadros donde se encuentra referidos, se ha colocado la referencia a las Áreas de Conocimiento que la SPC clasifica estas materia, en base a la Computing Curricula.

De esa manera se ha podido establecer el balance que corresponde a fin de armonizar esta propuesta con las clasificaciones mayormente utilizadas en el medio.

De acuerdo a eso, la distribución temática de los cursos obligatorios, por las áreas de conocimiento referidas, es:

RESUMEN SPC

ÁREA	CIENCIAS BÁSICAS	SISTEMAS DE INFORMACIÓN	TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN	CIENCIA DE LA COMPUTACIÓN	EMPRESAS DE BASE TECNOLÓGICA	HUMANIDADES	TOTALES OBLIGATORIOS
CRED	31	75	25	36	13	13	**193**
HOR	38	92	31	48	16	18	**243**
NUM CUR	8	24	9	12	4	6	**63**
% CRED	16.06%	38.86%	12.95%	18.65%	6.74%	6.74%	**100.00%**
% HOR	15.64%	37.86%	12.76%	19.75%	6.58%	7.41%	**100.00%**
% CUR	12.70%	38.10%	14.29%	19.05%	6.35%	9.52%	**100.00%**

ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY (ACM)

Así mismo se podría clasificar los cursos de acuerdo a las Áreas de Conocimiento la Computing Curricula, definido en el Modelo de Plan de Estudios y las Directrices para Programas de Pregrado Licenciatura en Sistemas de Información de Association for computing machinery (ACM), la Association for Information Systems (AIS) y Association of Information Technology Professionals (AITP):

Áreas de Conocimiento	Descripción
Productividad Personal con Tecnología de los Sistemas de Información	Son tema que forman la personalidad y las competencias personales que adiestran al estudiante para la aplicación tecnológica
Fundamentos de los Sistemas de Información	Los fundamentos de los sistemas de información incluyen una amplia introducción al campo de los Sistemas de Información y a las tecnologías de la información, así como diseñar soluciones destinadas a mejorar la productividad de las personas en la organización a través de un uso eficaz y eficiente de la información y de sus tecnologías.
Teoría y Práctica de los	Los estudiantes serán introducidos en los conceptos y teorías que explican u originan los métodos y las prácticas

Sistemas de Información	en el desarrollo y uso de los sistemas de información en las organizaciones. Los conceptos y teorías incluyen Sistemas, Gestión, Organización, Información, Calidad y Toma de Decisiones. Se explica la relación de los sistemas de información con la planificación corporativa y las estrategias, así como conceptos relativos a las tecnologías de la información, para lograr ventajas competitivas y productividad. Se presentan los conceptos y las prácticas que subyacen en la utilización de los sistemas de información y en sus tecnologías, en el mejoramiento de la eficiencia organizacional.
Tecnología de la Información	Los estudiantes ganarán amplitud y profundidad en los aspectos técnicos de la disciplina. Los principales componentes son la presentación y discusión de arquitecturas de sistemas de computación, software de sistemas operacionales y la interconexión de los recursos de información a través de redes. Los alumnos deberán desarrollar importantes habilidades participando en la instalación, configuración y funcionamiento de las tecnologías.
Desarrollo de Sistemas de Información	Los estudiantes harán trabajos en equipo para analizar los problemas, diseñar e implementar sistemas de información. El análisis de sistemas proporciona experiencia en la determinación de los requerimientos del sistema y desarrollando un diseño lógico. Las especificaciones y el diseño físico de los sistemas de información garantizarán que los estudiantes puedan utilizarlos para la implementación de los sistemas de información, con determinados manejadores de base de datos y en los nuevos entornos de desarrollo. Los estudiantes deben ser preparados o expuestos a una variedad de enfoques de desarrollo.
Despliegue y Gestión de los Sistemas de Información	Los estudiantes participan en numerosos proyectos. Son componentes integrales de esta área de conocimiento la gestión de los sistemas de información, la integración de sistemas, la gestión de proyectos para garantizar la calidad de los sistemas de información.

CLASIFICACIÓN DE CURSOS

Área Curricular	Cursos	Créditos	Horas
P. Pre requisito			
IS 2002.P0 Productividad Personal con Tecnología de IS			

	Enfoque y herramientas Sistémicas	2	2
	Desarrollo personal	2	2
	Metodologías de la Investigación Sistémica	2	3
	Filosofía y Ética de Sistemas	2	3
	Técnicas de Comunicación	2	4
	Cibernética y Teoría de Control	3	4
A. Fundamentos de los Sistemas de Información			
IS 2002.1 Fundamentos de los Sistemas de Información			
	Cálculo Diferencial	5	6
	Química General	3	4
	Física Moderna	3	4
	Cálculo Integral	5	6
	Algebra Lineal	4	5
	Estadística y Probabilidades	3	4
	Matemáticas y técnicas discretas	4	4
	Matemáticas Aplicadas	5	6
	Estadística Aplicada y Modelos Probabilísticos	3	4
IS 2002.2 Estrategias, Arquitectura y Diseño de los Negocios Electrónicos			
	Contabilidad, Costos y Finanzas	3	4
	Planeamiento Estratégico	3	4
	Diseño y Gestión de Procesos	4	4
	Arquitectura Empresarial	3	4
	Buenas Prácticas en la Gestión de los Servicios Informáticos	3	4
	Auditoría de Sistemas Org. y de Información	3	4
B. Teoría y Práctica de los Sistemas de Información			
IS 2002.3 Teoría y Práctica de los Sistemas de Información			
	Arquitectura y estándares Informáticos	2	3
	Teoría de la Organización y de la Información	3	4
	Teoría relacional y de objetos	3	4
	Ingeniería de Requerimientos	3	4
	Computación gráfica y visual	3	4
	Programación lineal y Teoría de Colas	3	4
	Teoría de los Autómatas e inteligencia artificial	3	4
	Proceso de Evaluación de Capacidades de Procesos	3	4
	Tendencias Científicas y Tecnológicas	2	2
C. Tecnología de la Información			
IS 2002.4 Tecnologías de la Información			
	Sistemas Electrónicos y Digitales	3	4

	Sistemas Operativos	3	4
	Seguridad Informática	3	4
IS 2002.5 Estructuras de Programación, Datos, Archivos y Objetos			
	Fundamentos de la programación y estructura de datos	3	4
	Diseño de Base de Datos	3	4
IS 2002.6 Redes y Telecomunicaciones			
	Redes y Tele-comunicaciones	3	4
	Tecnología y Diseño Web	2	2
	Interoperabilidad e Integración electrónica	3	4
D. Desarrollo de los Sistemas de Información			
IS 2002.7 Análisis y Diseño Lógico			
	Lenguajes de Programación I	3	4
	Análisis y Diseño de los Sistemas de Información I	3	4
	Taller Ingeniería de Software I	3	4
	Simulación	3	4
	Calidad del Software	3	4
IS 2002.8 Diseño Físico e Implementación con Manejadores de Base de Datos			
	Lenguaje de Programación II	3	4
	Análisis y Diseño de los Sistemas de Información II	3	4
	Inteligencia de Negocio y Minería de Datos	3	4
	Taller Desarrollo de Sistemas Administrativos	4	4
	Taller Ingeniería de Software II	3	4
	Taller de Simulación	2	3
IS 2002.9 Diseño Físico e Implementación en Entonos Emergentes			
	Taller de Desarrollo de Sistema para la Gestión del Conocimiento	4	4
	Robótica	3	4
	Taller de Diseño de Portales	3	4
	Taller de soluciones móviles	3	4
	Taller de Desarrollo de Sistemas para el aprendizaje	3	4
	Taller de Desarrollo de Sistemas Integrados	4	4
	Tópicos Informáticos	3	4
E. Despliegue de los Sistemas de Información y Procesos de Negocio			
IS 2002.10 Gestión y Práctica de Proyectos			
	Sistemas de Gestión de la Calidad	4	4
	Planeamiento y gestión de los Sistemas de Información	3	4
	Gestión de Proyectos	3	4
	El negocio y el gobierno electrónico	4	4
	Taller de Desarrollo de Sistemas de Soporte a la Producción	4	4

	Taller de Tesis I	2	2
	Taller de Tesis II	2	2

RESUMEN ACM - AIS -AITP

ÁREA	Pre requisito	Fundamentos de los Sistemas de Información	Teoría y Práctica de los Sistemas de Información	Tecnología de la Información	Desarrollo de los Sistemas de Información	Despliegue de los Sistemas de Información y Procesos de Negocio	TOTALES OBLIGATORIOS
CRED	13	54	25	23	56	22	**193**
HOR	18	67	33	30	71	24	**243**
NUM CUR	6	15	9	8	18	7	**63**
% CRED	6.74%	27.98%	12.95%	11.92%	29.02%	11.40%	**100.00%**
% HOR	7.41%	27.57%	13.58%	12.35%	29.22%	9.88%	**100.00%**
% CUR	9.52%	23.81%	14.29%	12.70%	28.57%	11.11%	**100.00%**

Al hacer la clasificación de los cursos de acuerdo a las áreas de conocimiento del Modelo de Plan de Estudios y las Directrices para Programas de Pregrado Licenciatura en Sistemas de Información de Association for computing machinery (ACM), la Association for Information Systems (AIS) y Association of Information Technology Professionals (AITP), podemos deducir, que existe el balance apropiado para verificar que se trata de una propuesta

XIV. CERTIFICACIONES

Un programa formativo tanto de Ingeniería de Sistemas, como de Informática, que contiene una propuesta actualizada de competencias altamente demandas por el mercado, posibilita un amplio campo de temprano desempeño por parte de los estudiantes. Corroborado por la percepción profesional de los egresados, se debe establecer una estrategia de certificación progresiva de los profesionales, que le permita ir calificando para posibles oportunidades laborales.

Un enfoque constructivista de la carrera nos hace ver que el cuerpo de contenido temático es una conjunción de capacidades formativas, que se va componiendo en el tiempo y que se va integrando hasta la culminación de los estudios, que hace al estudiante merecedor de la calificación profesional.

Sin embargo, así como se viene realizando en otras universidades, la Facultad puede ir emitiendo certificaciones, cuando el estudiante ha cumplido con la aprobación del conjunto de cursos le dan la habilidad para desempeñarse ejerciendo dichas habilidades.

Es conveniente establecer como criterio general que para obtener un Certificado o Acreditación, el estudiante debe haber cubierto todos los cursos de ciencias básicas.

14.1. Certificados en Ingeniería de Sistemas

Para el caso de los Ingenieros de Sistemas los ámbitos son amplios, sin embargo se puede identificar las siguientes certificaciones, que demanda el mercado:

14.1.1. Gestión de Procesos de Negocio

Objetivo:

El objetivo de este Certificado es la acreditación de una formación suficiente en modelamiento, mejora y gestión de procesos. Que permita a las organizaciones formalizar y optimizar sus procesos, asó como el desprender de los mismos los requerimientos de información, procedimientos, normas, recursos materiales, entre otros.

Cursos requeridos:

- Intr. Ciencia e Ing. de Sistemas
- Teoría General y Ciencia de Sistemas

- Metodología Sistemas Blandos
- Investigación de Operaciones I
- Diseño y Gestión de Procesos
- Modelo de los Sistemas Viables
- Investigación Operaciones II
- Prospectiva
- Simulación
- Gestión del Capital Intelectual y de competencias
- Gestión del Conocimiento
- Planeamiento Estratégico
- Ciencia de Sistemas Aplicada
- Análisis y Diseño de Sistemas de Información I
- Taller de Inv. Operaciones I
- Taller de Inv. Operaciones II
- Taller de Modelamiento de Sistemas Viables
- Sistemas de Gestión de la Calidad
- Gestión de Proyectos
- Sistemas Organiza-cionales Modernos
- Ingeniería Empresarial
- Proceso de Evaluación de Capacidades de Procesos
- Auditoría de Sistemas Org. y de Información

14.1.2. Modelamiento y Simulación de Sistemas

Objetivo:

El objetivo de este Certificado es la acreditación en el desarrollo de capacidades para el modelamiento, y simulación de sistemas.

Esta capacidad permitirá a las organizaciones formular sus modelos matemáticos, descriptivos, analíticos y de comportamiento, a fin de realizar simulaciones, formular escenarios y proponer de esquemas decisionales y operativos, de importancia estratégica en el negocio.

Con la formulación y evaluación de modelos, así como la simulación, en diferentes niveles de agregación, se facilitará la toma de decisiones organizacionales o transorganizacionales.

Cursos requeridos:

- Intr. Ciencia e Ing. de Sistemas
- Teoría General y Ciencia de Sistemas
- Metodología Sistemas Blandos
- Estadística Aplicada y Modelos Probabilísticos
- Cibernética y Teoría de Control
- Investigación de Operaciones I
- Diseño y Gestión de Procesos

- Modelo de los Sistemas Viables
- Investigación Operaciones II
- Dinámica de Sistemas
- Simulación
- Ciencia de Sistemas Aplicada
- Metodología Sistemas Blandos Aplicada
- Taller de Inv. Operaciones I
- Dinámica de Sistemas Aplicada
- Taller de Modelamiento de Sistemas Viables
- Mercadotecnia y Juego de Negocio
- Sistemas y Negocios Inteligentes
- Taller de Simulación
- Gestión de Proyectos
- Proceso de Evaluación de Capacidades de Procesos

14.2. Certificados en Informática

Para el caso de los Informáticos los ámbitos son muy variados, precisos y se puede identificar las certificaciones de mayor demanda en el mercado:

14.2.1. Análisis y Diseño de Sistemas de Información

Objetivo:

El objetivo de este Certificado es acreditar la formación en Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Esto le permitirá a la organización formular soluciones informáticas basadas en procesos.

El Certificado constata la idoneidad en materia de formular arquitecturas integradas y modelos informáticos de alta calidad.

Cursos requeridos:

- Metodologías de la Investigación Sistémica
- Contabilidad, Costos y Finanzas
- Planeamiento Estratégico
- Diseño y Gestión de Procesos
- Arquitectura Empresarial
- Auditoría de Sistemas Org. y de Información
- Arquitectura y estándares Informáticos
- Teoría de la Organización y de la Información
- Teoría relacional y de objetos
- Ingeniería de Requerimientos
- Proceso de Evaluación de Capacidades de Procesos
- Sistemas Operativos
- Seguridad Informática

- Fundamentos de la programación y estructura de datos
- Diseño de Base de Datos
- Tecnología y Diseño Web
- Lenguajes de Programación I
- Análisis y Diseño de los Sistemas de Información I
- Taller Ingeniería de Software I
- Calidad del Software
- Lenguaje de Programación II
- Análisis y Diseño de los Sistemas de Información II
- Inteligencia de Negocio y Minería de Datos
- Taller Desarrollo de Sistemas Administrativos
- Taller Ingeniería de Software II
- Taller de Desarrollo de Sistema para la Gestión del Conocimiento
- Taller de Diseño de Portales
- Taller de soluciones móviles
- Taller de Desarrollo de Sistemas para el aprendizaje
- Taller de Desarrollo de Sistemas Integrados
- Planeamiento y gestión de los Sistemas de Información
- Gestión de Proyectos
- Taller de Desarrollo de Sistemas de Soporte a la Producción

14.2.2. Ingeniería de Software

Objetivo:

El objetivo de este Certificado es la acreditación de la formación en Construcción de Software. Esto permitirá a las organizaciones desarrollar productos software de calidad.

Cursos requeridos:

- Diseño y Gestión de Procesos
- Arquitectura y estándares Informáticos
- Teoría relacional y de objetos
- Ingeniería de Requerimientos
- Sistemas Operativos
- Seguridad Informática
- Fundamentos de la programación y estructura de datos
- Diseño de Base de Datos
- Tecnología y Diseño Web
- Lenguajes de Programación I
- Análisis y Diseño de los Sistemas de Información I
- Taller Ingeniería de Software I
- Calidad del Software
- Lenguaje de Programación II
- Análisis y Diseño de los Sistemas de Información II

- Taller Desarrollo de Sistemas Administrativos
- Taller Ingeniería de Software II
- Taller de Diseño de Portales
- Taller de soluciones móviles
- Gestión de Proyectos
- Taller de Desarrollo de Sistemas de Soporte a la Producción

14.3. Doble Titulación

El moderno contenido curricular, que guarda relación con las propuestas más avanzadas en Ingeniería de Sistema e Informática, hace posible que la Universidad establezca convenios con otras Universidades, a fin de lograr su integración académica.

Esta integración obliga a validar los contenidos temáticos de los cursos, así como de la composición formativa, de manera que asegurando el cumplimiento de un nivel estándar, se pueda lograr que ambas universidades reconozcan la validez de dicha formación.

Todo profesional formado en la FIIS podría, con una complementación corta, obtener el reconocimiento de una segunda carrera y cumpliendo con los requerimientos de investigación y los formales, la doble titulación.

Las certificaciones habilitaría la posibilidad de obtener la titulación en otras carreras afines a las que la FIIS estaría desarrollando, de manera experta.

Hay que considerar para esto la familiaridad académica de las escuelas de Ingeniería de Sistemas e Informática que existen en Chile, Argentina, Venezuela, Colombia y en el Perú. También hay que recordar que la UPC, la UTP y la PUCP, vienen consolidando carreras de Ingeniería que se aproximan a la que la FIIS viene definiendo.

XV. BIBLIOGRAFÍA

1. Al Gore, UNA VERDAD QUE INCOMODA, Gedisa, España, 2007
2. Albert Einstein, ASÍ LO VEO YO, Longseller, Argentina, 2001
3. Albert Einstein, MIS IDEAS Y OPINIONES, Antoni Bosch, España, 2002
4. Albert Einstein, SOBRE LA TEORIA DE LA RELATIVIDAD, Sarpe, España, 1985
5. Albert Einstein, SOBRE LA TEORIA DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL Y GENERAL, Alianza Editorial, España, 1984
6. Ana Rosa Pérez Ransanz, KUHN Y EL CAMBIO CIENTIFICO, Fondo de Cultura Económica, México, 1999
7. Anne Leer (Compiladora), LOS LIDERES EN LA ERA DIGITAL, McGraw Hill, , 2002
8. Anthony Tilden, SISTEMA Y ESTRUCTURA, Alianza Editorial, España, 1972
9. Antonio Fernández Rañada, DINÁMICA CLÁSICA, Fondo de Cultura Económica, México, 2005
10. Arthur Schopenhauer, EL ARTE DE TENER LA RAZÓN. Expuesto en 38 estratagemas, Quadrata, Argentina, 2005
11. Ascensión Belart y María Ferrer, EL CICLO DE VIDA: Una Visión Sistémica de la Familia, Desclée de Brouwer, España, 1998
12. Bela A. Banathy - Rafael Rodríguez D. y otros, SISTEMICA 99, Instituto Andino de Sistemas, Perú, 1999
13. Bradford Keeney y Jeffrey Ross, CONSTRUCCIÓN DE TERAPIAS FAMILIARES SISTEMICAS: “Espíritu” en la terapia, Amorrortu, España, 1981
14. Bruno Lussato, INTRODUCCIÓN CRITICA A LOS SISTEMAS DE ORGANIZACIÓN, Tecniban, Argentina, 1976
15. Camilo García, FILOSOFÍA Y CULTURA en el mundo contemporáneo, ECOE, Colombia, 2003
16. Carlos Barriga Hernández, INTRODUCCIÓN A LA EPISTEMOLOGÍA, UNMSM, Perú, 2003
17. Carlos Eduardo Maldonado, COMPLEJIDAD: CIENCIA PENSAMIENTO Y APLICACIÓN, Universidad Externado, Colombia, 2007
18. Carlos Eduardo Maldonado, TERMODINÁMICA Y COMPLEJIDAD. Una introducción para las ciencias sociales y humanas, Universidad Externado, Colombia, 2005
19. César Monroy Olivares, TEORÍA DEL CAOS, Alfaomega, Colombia, 1998
20. Charles Francois, DICCIONARIO DE TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS Y CIBERNÉTICA. Conceptos y términos, GESI, Argentina, 1992
21. Charles Francois, EL SIGNIFICADO TRANSDISCIPLINARIO DE LAS ISOMORFÍAS SISTÉMICAS, GESI, Argentina, 1989
22. Charles Francois, EL USO DE MODELOS SISTÉMICOS CIBERNÉTICOS COMO METODOLOGÍA CIENTÍFICA. Cuaderno N° 8, GESI, Argentina, 1985
23. Charles Francois, INTRODUCCIÓN A LA PROSPECTIVA, Pleamar, Argentina, 1977
24. Charles Francois, REVISTA EN CIENCIAS EMPRESARIALES Y AMBIENTALES, ISCEA, Argentina, 2006
25. Charles Van Doren, BREVE HISTORIA DEL SABER. La cultura al alcance de todos, Planeta, México, 2006
26. Checkland y Scholes, LA METODOLOGÍA DE LOS SISTEMAS SUAVES DE ACCION, Noriega, , 1994
27. Christop Delius - Matthias Gatzemeir - Deniz Sertcan - Kathieen Wünscher, HISTORIA DE LA FILOSOFÍA. Desde la antigüedad hasta nuestros días, Könemann, España, 2000
28. Círculo Latinoamericano de Fenomenología, ACTA FENOMENOLÓGICA LATINOAMERICANA. Volumen I, PUCP, Perú, 2003
29. Círculo Latinoamericano de Fenomenología, ACTA FENOMENOLÓGICA LATINOAMERICANA. Volumen II, PUCP, Perú, 2005
30. Claude Lévi-Strauss, ANTROPOLOGÍA ESTRUCTURAL. Mito sociedad humanidades, Siglo XXI, México, 2004
31. Claude Lévi-Strauss, MITO Y SIGNIFICADO, Alianza Editorial, España, 2002
32. Claude Lévi-Strauss, MITOLÓGICAS. I Lo crudo y lo cocido, Fondo de Cultura Económica, México, 1964
33. Claude Lévi-Strauss, MITOLÓGICAS. II De la miel a las cenizas, Fondo de Cultura Económica, México, 1966
34. Claude Lévi-Strauss, PENSAMIENTO SALVAJE, Fondo de Cultura Económica, México, 2003
35. Claude McMillan y Richard F. Gonzales, ANÁLISIS DE SISTEMAS: Modelos de toma de decisiones por computadora, Trillas, México, 1977
36. Cristina Micieli, FOUCAULT Y LA FENOMENOLOGÍA. Kant - Husserl - Merleau-Ponty, Biblos, Argentina, 2003
37. David Heanke - Richard Heinberg y otros, HACIA DONDE VAMOS: Visión holística para crear una cultura sustentable, Pax, España, 1998

38. David Hume, INVESTIGACIÓN SOBRE EL CONOCIMIENTO HUMANO, Alianza Editorial, España, 1980
39. Dietrich Schwanitz, LA CULTURA. Todo lo que hay que saber, Taurus, México, 2007
40. Dora Freíd Schnitman, NUEVOS PARADIGMAS CULTURA Y SUBJETIVIDAD, Paidós, Argentina, 1994
41. E. T. Bell, HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS, Fondo de Cultura Económica, México, 1995
42. Edgar Morin, BREVE HISTGORIA DE LA BARBARIE EN OCCIDENTE, Paidós, Argentina, 2007
43. Edgar Morin, EL MÉTODO. 1 La naturaleza de la naturaleza, Cátedra, España, 2006
44. Edgar Morin, EL MÉTODO. 2 La vida de la vida, Cátedra, España, 2006
45. Edgar Morin, EL MÉTODO. 3 El conocimiento del conocimiento, Cátedra, España, 2006
46. Edgar Morin, EL MÉTODO. 4 Las ideas, Cátedra, España, 2006
47. Edgar Morin, EL MÉTODO. 5 La humanidad de la humanidad, Cátedra, España, 2006
48. Edgar Morin, EL MÉTODO. 6 Ética, Cátedra, España, 2006
49. Edgar Morin, INTRODUCCIÓN AL PENSAMIENTO COMPLEJO, Gedisa, España, 2007
50. Edgar Morin, LOS SIETE SABERES NECESARIOS PARA LA EDUCACIÓN DEL FUTURO, Paidós, México, 2001
51. Edgar Morin, PENSAR EUROPA. La metamorfosis de un continente, Gedisa, España, 2003
52. Edgar Morin, SOCIOLOGÍA, Tecnos, España, 2002
53. Edgar Morin - Emilio Roger Ciurana - Raúl D. Motta, EDUCAR EN LA ERA PLANETARIA, Gedisa, España, 2006
54. Edmund Husserl, IDEAS RELATIVAS A UNA FENOMENOLOGIA PURA Y UNA FILOSOFIA FENOMENOLOGICA, Fondo de Cultura Económica, México, 1913
55. Edmund Husserl, PROBLEMAS FUNDAMENTALES DE LA FENOMENOLOGÍA, Alianza Editorial, España, 1973
56. Eduardo A. Arbones Malisani, INGENIERIA DE SISTEMAS, Alfaomega, México, 1999
57. Eduardo Carbón Posse, LA TEORÍA DEL CAOS. ¿Caprichosas leyes del azar?, Longseller, Argentina, 2001
58. Eduardo Congrains Martín, FILÓSOFOS, Ecoma, Perú, 1971
59. Elena Barrerá - Antonio Bolivar y otros, EL CONSTRUCTIVISMO EN LA PRACTICA, Graó, España, 2000
60. Emile Durkeim, PRAGMATISMO Y SOCIOLOGÍA, Quadrata, Argentina, 2003
61. Ernesto Grün y Eduardo del Caño, ENSAYOS SOBRE SISTÉMICA Y CIBERNÉTICA, Dunken, Argentina, 2003
62. Ernst Mayr, POR QUÉ ES ÚNICA LA BIOLOGÍA, Katz, España, 2006
63. Eronini Umez-Eronini, DINÁMICA DE SISTEMAS Y CONTROL, Thomson, México, 2001
64. Erwin Schrödinger, LA ESTRUCTURA DEL ESPACIO-TIEMPO, Alianza Editorial, España, 1992
65. Ezcurdia Híjar - Chávez Calderón, DICCIONARIO FILOSÓFICO, Limusa, México, 1996
66. Federico Di Trocchio, LAS MENTIRAS DE LA CIENCIA. ¿Por qué y cómo engañan los científicos?, Alianza Editorial, España, 1997
67. Francisco León Florido, BREVE HISTORIA DE LOS CONCEPTOS FILOSÓFICOS, Biblioteca Nueva, España, 1998
68. Frederick J. Crosson y Kenneth M. Sayre, FILOSOFÍA Y CIBERNÉTICA, Fondo de Cultura Económica, México, 1971
69. Frida Díaz Barriga y Gerardo Hernández R, ESTRATEGIAS DOCENTES PARA EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO, McGraw Hill, México, 2002
70. George Baker - Colin Foster y otros, LO SAGRADO Y LA NUEVA CIENCIA: El naciente paradigma holista de cara al siglo XXI, Pax, España, 1998
71. Gero Levaggi, TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS, Ugerman, México, 1999
72. Gilles Deleuze - Michel Foucault - Antonio Negri - Salvoj Zizek y Giorgio Agamben, ENSAYOS SOBRE BIOPOLÍTICA. Excesos de vida, Paidós, Argentina, 2007
73. Grégoire Nicolis e Ilya Prigogine, LA ESTRUCTURA DE LO COMPLEJO, Alianza Editorial, España, 1987
74. Gregory Bateson, UNA UNIDAD SAGRADA. Pasos ulteriores hacia una ecología de la mente, Gedisa, España, 2006
75. Guillem Feixas Viaplana y Manuel Villegas Besora, CONSTRUCTIVISMO Y PSICOTERAPIA, Desclée de Brouwer, España, 2000
76. Gustavo Herren, FRACTALES, Longseller, Argentina, 2002
77. Guy Jumarie, TEORÍA RELATIVISTA DE LA INFORMACIÓN. Cuadenos GESI N° 5, GESI, Argentina, 1994
78. Harold Brown, LA NUEVA FILOSOFIA DE LA CIENCIA, Siglo XX, , 1990
79. Hugh J. Silverman (Recopilador), PIAGET LA FILOSOFIA Y LAS CIENCIAS HUMANAS, Fondo de Cultura Económica, México, 1980
80. Humberto Maturana Romesín, EL SENTIDO DE LO HUMANO, Comunicaciones Noreste, Chile, 1991
81. Humberto Maturana Romesín, EMOCIONES Y LENGUAJES. En educación y política, Comunicaciones Noreste, Chile, 1990

82. Humberto Maturana Romesín, LA OBJETIVIDAD: Un argumento para obligar, Oceano, España, 1992
83. Humberto Maturana Romesín, TRANSFORMACIÓN EN LA CONVIVENCIA, Comunicaciones Noreste, Chile, 2007
84. Humberto Maturana Romesín y Bernhard Pörksen, DEL SER AL HACER. Los orígenes de la biología del conocer, Comunicaciones Noreste, Chile, 2005
85. Humberto Maturana Romesín y Francisco Varela G., DE MÁQUINAS Y SERES VIVOS. AUTOPOIESIS: LA ORGANIZACIÓN DE LO VIVO, Universitaria, Argentina, 2004
86. Humberto Maturana y Francisco Varela, EL ARBOL DEL CONOCIMIENTO, Debate, España, 1996
87. Idalberto Chiavanato, TEORIA DE LA ADMINISTRACIÓN, Orillas, , 2001
88. Ilya Prigogine, EL FIN DE LAS INCERTIDUMBRES, Andrés Bello, Chile, 1996
89. Ilya Prigogine, EL NACIMIENTO DEL TIEMPO, Tusquets, España, 1998
90. Ilya Prigogine, LAS LEYES DEL CAOS, Crítica, España, 1993
91. Ilya Prigogine - Charles Francois - José A. Alvarez, TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS. Conceptos y Desarrollos, GESI, Argentina, 2000
92. Ilya Prigogine - Félix Guattari - Jacques Lesourne - Mony Elkaim - Serge Moscovici y otros, EL TIEMPO Y EL DEVENIR, Gedisa, España, 2000
93. Ilya Prigogine e Isabelle Stengers, LA NUEVA ALIANZA. Metamorfosis de la Ciencia, Alianza Editorial, España, 1979
94. Immanuel Kant, NUEVA CRÍTICA DE LA RAZÓN PURA, Sarpe, España, 1984
95. Immanuel Kant, OBSERVACIONES SOBRE EL SENTIMIENTO DE LO BELLO Y LO SUBLIME, Fondo de Cultura Económica, México, 2004
96. Immanuel Kant, PORQUÉ NO ES INUTIL UNA NUEVA CRÍTICA DE LA RAZÓN PURA, Aguilar, Argentina, 1981
97. Immanuel Kant, PRINCIPIOS METAFÍSICOS DE LA CIENCIA DE LA NATURALEZA, Tecnos, España, 1991
98. Immanuel Kant, PROLEGÓMENOS, Sarpe, España, 1984
99. Inmanuel Kant, CRITICA A LA RAZON PRACTICA, Mestas, España, 2001
100. Inmanuel Kant, CRITICA A LA RAZON PURA, Oveja Negra, Colombia, 1790
101. Inmanuel Kant, EL CONFLICTO DE LAS FACULTADES, Losada, Argentina, 1963
102. Inmanuel Kant, TEORÍA Y PRÁXIS, Leviatan, Argentina, 1984
103. Isaac Schifeer, LA CIENCIA DEL CAOS, Fondo de Cultura Económica, México, 2000
104. J. M. Angulo y A. del Moral, INTELIGENCIA ARTIFICIAL, Paraninfo, Argentina, 1986
105. Jacobo Muñoz y Ángel Manuel Faerna, CAMINOS DE LA HERMENÉUTICA, Biblioteca Nueva, España, 2006
106. Jacobo Muñoz y Julián Velarde, COMPENDIO DE EPISTEMOLOGÍA, Trotta, España, 2000
107. Javier Aracil, INTRODUCCIÓN A LA DINÁMICA DE SISTEMAS, Alianza Editorial, España, 1978
108. Javier Aracil y Francisco Gordillo, DINAMICA DE SISTEMAS, Alianza Editorial, España, 1997
109. Jay Forrester, DINAMICA INDUSTRIAL, El Ateneo, México, 1961
110. Jean Piaget, FORMAS ELEMENTALES DE LA DIALECTICA, Gedisa, España, 1996
111. Jean Piaget, LA COMPOSICIÓN DE LAS FUERZA Y EL PROBLEMA DE LOS VECTORES, Morata, España, 1973
112. Jean Piaget, SEIS ESTUDIOS DE PSICOLOGÍA, Ariel, España, 1964
113. Jean-Baptiste Fages, PARA COMPRENDER A LÉVI-STRAUSS, Amorrortu, Argentina, 1972
114. Jesús Acosta Flores (Coordinador), INGENIERIA DE SISTEMAS: Un enfoque interdisciplinario, Alfaomega, México, 2002
115. Joël de Rosnay, EL HOMBRE SIMBIÓTICO, Cátedra, España, 1995
116. John D. Barrow, TEORÍAS DEL TODO. Hacia una explicación fundamental del Universo, Crítica, España, 1991
117. John E. Hopcroft - Rajeev Motwani y Jeffrey D. Ullman, INTRODUCCIÓN A LA TEORIA DE AUTÓMATAS LENGUAJES Y COMPUTACIÓN, Addison Wesley, España, 2001
118. John Gribbin, EN EL PRINCIPIO. El nacimiento del universo viviente, Alianza Editorial, España, 1993
119. John H. Holland, EL ORDEN OCULTO. De cómo la adaptación crea la complejidad, Fondo de Cultura Económica, México, 2004
120. John Locke, CARTA SOBRE LA TOLERANCIA, Mestas, España, 2001
121. John P. Van Gigch, TEORIA GENERAL DE SISTEMAS APLICADA, Alianza Editorial, España, 1987
122. Jorge Luzoro García, DESDE LA BIOLOGÍA A LA PSICOLOGÍA, Universitaria, Chile, 2008
123. Jorge Wagensberg, IDEAS SOBRE LA COMPLEJIDAD DEL MUNDO, Tusquets, España, 1985
124. Jose A. Castorina - Emilia Ferreiro - Marta Kohl de Olivera y Delia Lerner, PIAGET-VIGOTSKY: Contribuciones para replantear el debate, Paidós, España, 1996
125. José A. López Cerezo y José M. Sánchez Ron, CIENCIA TECNOLOGÍA SOCIEDAD Y CULTURA en el cambio de siglo, Biblioteca Nueva, España, 2001
126. José Alfonso Delgado Gutiérrez, ANÁLISIS SISTÉMICO: Su aplicación en las comunidades humanas, CIE, México, 2002

127. José Lorite Mena, EL ANIMAL PARADÓJICO. Fundamentos de la antropología filosófica, Alianza Editorial, España, 1982
128. José Luis Bonifaz F. y Ruy Lama C., OPTIMIZACIÓN DINÁMICA Y TEORÍA ECONÓMICA, Universidad del Pacífico, Perú, 2002
129. Joseph Giarratano y Gary Riley, SISTEMAS EXPERTOS: Principios y programación, Thomson, España, 2001
130. Jostein Gaarder, EL MUNDO DE SOFÍA, Siruela, España, 2005
131. Juan Martín García, EJERCICIOS AVANZADOS EN DINÁMICA DE SISTEMAS, Juan Martín García, España, 2008
132. Juan Martín García, SYSWARE. La toma de decisiones empresariales en un mundo complejo, Juan Martín García, España, 2004
133. Juan Martín García, TEORÍA Y EJERCICIOS PRÁCTICOS DE DINÁMICA DE SISTEMAS, Juan Martín García, España, 2003
134. Juan Martín García, THEORY AND PRACTICAL EXERCISES OF SYSTEM DYNAMICS, Juan Martín García, España, 2006
135. Juan Prawda W, METODOS Y MODELOS DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES, El ateneo, México, 1975
136. Juan Rivera Palomino, FILOSOFÍA Y GLOBALIZACIÓN, UNMSM, Perú, 2004
137. Justo Avellanera, TEORIA DEL CONOCIMIENTO, UNFV, Perú, 1966
138. K. E. Boulding, LA REVOLUCION ORGANIZACIONAL, Monte Avila, , 1966
139. Karl Popper y Konrad Lorenz, EL PORVENIR ESTÁ ABIERTO, Tusquets, España, 2000
140. Karl R. Popper, LA MISERIA DEL HISTORICISMO, Alianza Editorial, España, 1961
141. Klaus Jaffé, ¿Qué es la Ciencia? Una visión interdisciplinaria, UIGV, Perú, 2008
142. Konrad Lorenz, LA CIENCIA NATURAL DEL HOMBRE. El manuscrito de Rusia. Introducción al estudio comparado del comportamiento, Tusquets, España, 1993
143. Kurt Flasch, NICOLÁS DE CUSA, Herder, España, 2003
144. Leopoldo García-Colín S. - Marcos Mazari - Marcos Moshinsky, NIELS BOHR: CIENTÍFICO FILÓSOFO HUMANISTA, Fondo de Cultura Económica, México, 2003
145. Leszek Kolakowski, HUSSERL y la búsqueda de la certeza, Alianza Editorial, España, 1994
146. Ludovico Geymonat, LIMITES ACTUALES DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA, Gedisa, España, 1985
147. Ludwig Feuerbach, TESIS PROVISIONALES PARA LA REFORMA DE LA FILOSOFÍA, Folio, España, 2002
148. Ludwig von Bertalanffy, TENDENCIAS EN LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS, Alianza Editorial, España, 1972
149. Ludwig von Bertalanffy, TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS, Fondo de Cultura Económica, México, 1968
150. Ludwig von Bertalanffy y María von Bertalanffy (Recopiladora), PERSPECTIVAS EN LA TEORIA GENERAL DE SISTEMAS: ESTUDIOS CIENTÍFICOS – FILOSOFICOS, Alianza Editorial, España, 1975
151. Luis Garagalza, INTRODUCCIÓN A LA HERMENÉUTICA CONTEMPORÁNEA. Cultura simbolismo y sociedad, Anthropos, España, 2002
152. Luis Piscoya Hermoza, TOPICOS EN EPISTEMOLOGÍA, UPIGV, Perú, 2000
153. Manuel de Cos Castillo, LA TEORIA DE PROYECTOS, Síntesis, , 1997
154. Marcello Buiatti, LAS BIOTECNOLOGÍAS, Acento, España, 2002
155. Marcia Bartusiak, LA SINFONÍA INACABADA DE EINSTEIN, Oceano, España, 2002
156. María Torroella K. y Saúl Villa T, BASES GENETICAS DEL CANCER, Fondo de Cultura Económica, México, 1998
157. Mario Bunge, CIENCIA TÉCNICA Y DESARROLLO, Sudamericana, Argentina, 1997
158. Mario Bunge, EPISTEMOLOGÍA, Siglo XXI, México, 1980
159. Mario Bunge, LA CAUSALIDAD. El Principio de causalidad en la ciencia moderna, Sudamericana, Argentina, 1997
160. Mario Bunge, LA CIENCIA SU MÉTODO Y SU FILOSOFÍA, Anteo, Perú, 1960
161. Mario Bunge, TEORIA Y REALIDAD, Ariel, España, 1972
162. Martín Heidegger, ARTE Y POESÍA, Fondo de Cultura Económica, México, 2006
163. Martín Heidegger, CARTA SOBRE EL HUMANISMO, Alianza Editorial, España, 2001
164. Martín Heidegger, EL CONCEPTO DEL TIEMPO, Trotta, España, 2006
165. Martín Heidegger, EL SER Y EL TIEMPO, Fondo de Cultura Económica, México, 2005
166. Martín Mahner - Mario Bunge, FUNDAMENTOS DE BIOFILOSOFÍA, Siglo XXI, México, 1997
167. Martín Shubik, TEORIA DE JUEGOS EN LAS CIENCIAS SOCIALES: Conceptos y soluciones, Fondo de Cultura Económica, México, 1996
168. Maurice Corvez, LOS ESTRUCTURALISTAS. Foucault - Lévi Strauss - Lacán - Althusser y otros, Amorrortu, Argentina, 1969
169. Mavilo Calero Pérez, CONSTRUCTIVISMO: Un reto de innovación pedagógica, San Marcos, España, 1997
170. Max Weber, POLÍTICA Y CIENCIA, Leviatan, Argentina, 2006
171. Michael Hammer y James Champú, REINGENIERÍA, Norma, México, 1997

172. Michel Foucault, DEFENDER LA SOCIEDAD, Fondo de Cultura Económica, México, 2002
173. Michel Foucault, LA ARQUITECTURA DEL SABER, Siglo XXI, México, 2006
174. Michel Foucault, LAS PALABRAS Y LAS COSAS, Siglo XXI, México, 1966
175. Michel Foucault, NIETZSCHE LA GENEALOGÍA Y LA HISTORIA, Pre-Textos, España, 1988
176. Miguel Espinoza - Roberto Torreli, PENSAR LA CIENCIA. Estudios críticos sobre obras filosóficas (1950 -2000), Tecnos, España, 2004
177. Moisés José Sametband, ENTRE EL ORDEN Y EL CAOS. La complejidad, Fondo de Cultura Económica, México, 1999
178. Nicolás de Cusa, ACERCA DE LA DOCTA IGNORANCIA. Libro II: Lo máxmo contracto o universo, Biblos, Argentina, 2004
179. Nicolás de Cusa, LA PAZ DE FE Y CARTA A JUAN DE SEGOVIA, Tecnos, España, 1999
180. Nicolás de Cusa, UN IGNORANTE DISCURRE ACERCA DE LA MENTE (Idiota. De mente), Biblos, Argentina, 2005
181. Niels Bohr, LA TEORIA ATOMICA Y LA DESCRIPCIÓN DE LA NATURALEZA, Alianza Editorial, España, 1988
182. Niklas Luhmann, LA REALIDAD DE LOS MEDIOS DE MASA, Anthropos, España, 2000
183. Niklas Luhmann, LA RELIGIÓN DE LA SOCIEDAD, Trotta, España, 2007
184. Niklas Luhmann, OBSERVACIONES DE LA MODERNIDAD, Paidós, España, 1992
185. Niklas Luhmann, ORGANIZACIÓN Y DECISIÓN. Autopoiesis acción y entendimiento comunicativo, Anthropos, España, 1997
186. Niklas Luhmann, SOCIOLOGÍA DEL RIESGO, Universidad Iberoamericana, México, 2006
187. Norbert Wiener, CIBERNÉTICA o el control y comunicación en animales y máquinas, Tusquets, España, 1998
188. Norbert Wiener, INVENTAR. Sobre la gestación y el cultivo de las ideas, Tusquets, España, 1995
189. Norbert Wiener y J. P. Schade, SOBRE MODELOS DE LOS NERVIOS EL CEREBRO Y LA MEMORIA, Tecnos, España, 1969
190. Paul Strathern, BOHR Y LA TEORIA CUÁNTICA, Siglo XXI, España, 1997
191. Paul Strathern, EINSTEIN Y LA RELATIVIDAD, Siglo XXI, México, 1997
192. Paul Strathern, HAWKING Y LOS AGUJEROS NEGROS, Siglo XXI, España, 1999
193. Paul Strathern, TURING Y EL ORDENADOR, Siglo XXI, México, 1997
194. Pedro García - Tomás Pérez y otros, TEORIA DE AUTÓMATAS Y LENGUAJES FORMALES, Alfaomega, México, 2001
195. Peter Checkland, PENSAMIENTO DE SISTEMAS; PRACTICAS DE SISTEMAS, Noriega, España, 1980
196. Peter Coles, HAWKING Y LA MENTE DE DIOS, Gedisa, España, 2000
197. Peter Senge, LA QUINTA DISCIPLINA, Granica, España, 1990
198. Peter Senge - Art Kleiner y otros, LA DANZA DEL CAMBIO, Norma, México, 2000
199. Peter Senge - Nelda Cambrón-McCabe y otros, ESCUELAS QUE APRENDEN, Granica, España, 2002
200. Peter Senge - Richard B. Ross y otros, LA QUINTA DISCIPLINA EN LA PRACTICA, Granica, España, 1994
201. Piaget-Vygotsky, LA GENESIS SOCIAL DEL PENSAMIENTO, Paidós, México, 1996
202. Pierre Teilhard de Chardin, EL CORAZON DE LA MATERIA, Sal Terrae, España, 2002
203. Pierre Teilhard de Chardin, EL FENÓMENO HUMANO, Orbis, Argentina, 1984
204. Pierre Teilhard de Chardin, EL GRUPO ZOOLÓGICO HUMANO, Taurus, España, 1967
205. Pierre Teilhard de Chardin, EL PORVENIR DEL HOMBRE, Taurus, España, 1965
206. Pierre Teilhard de Chardin, ESCRITOS ESENCIALES, Sal Terrae, España, 2001
207. Pozo Navarro, LA DIRECCIÓN POR SISTEMAS, Limusa, México, 1976
208. Rafael Méndez, CLASICOS DEL PENSAMIENTO UNIVERSAL, Intermedio, Colombia, 2000
209. Rafael Pérez-Taylor, ANTROPOLOGÍA Y COMPLEJIDAD, Gedisa, España, 2002
210. Rafael Rodríguez Delgado, DEL UNIVERSO AL SER HUMANO: Hacia una concepción planetaria para el siglo XXI, McGraw Hill, España, 1997
211. Rafael Rodríguez Delgado, TEORIA DE SISTEMAS Y GESTION DE LAS ORGANIZACIONES, Instituto Andino de Sistemas, Perú, 1994
212. Ramón Fernández Álvarez-Estrada - Marina Ramón Medrano, PARTÍCULAS ELEMENTALES, Fondo de Cultura Económica, México, 2003
213. Raymond McLeod Jr, SISTEMA DE INFORMACIÓN GERENCIAL, Prentice Hall, España, 1998
214. Reinaldo O. Da Silva, TEORIAS DE LA ADMINISTRACIÓN, Thomson, España, 2001
215. Renée Weber, DIÁLOGOS CON CIENTÍFICOS Y SABIOS. La búsqueda de la unidad, La Liebre de Marzo, España, 2004
216. Ricardo A. Rodríguez U. - Rafael Rodríguez D. - William Cats-Baril - Robert Plant - Joe Velasco - Francisco Parra-Luna - Eulogio Romero S- Javier Florez - Sigmar Malvezzi, PENSAMIENTO DE SISTEMAS Y CALIDAD TOTAL, Instituto Andino de Sistemas, Perú, 1992
217. Robert B. Laughlin, UN UNIVERSO DIFERENTE. La reinvención de la física en la edad de la emergencia, Katz, Argentina, 2007
218. Robert L. Wolke, LO QUE EINSTEIN NO SABÍA, Robinbook, España, 2002

219. Robert Lilienfeld, TEORIA DE SISTEMAS: Orígenes y aplicaciones en ciencias sociales, Trillas, México, 1984
220. Roger Penrose, LA MENTE NUEVA DEL EMPERADOR: En torno a la cibernética; la mente y las leyes de la física, Fondo de Cultura Económica, México, 2002
221. Roger Penrose, LAS SOMBRAS DE LA MENTE. Hacia una comprensión científica de la consciencia, Crítica, España, 1994
222. Rolando García, EL CONOCIMIENTO EN CONSTRUCCIÓN: De las formulaciones de Jean Piaget a la teoría de sistemas complejos, Gedisa, España, 2000
223. Rolando García, SISTEMAS COMPLEJOS. Conceptos métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria, Gedisa, España, 2006
224. Rosaura Ruíz - Francisco J. Ayala, EL MÉTODO DE LAS CIENCIAS. Epistemología y darwinismo, Fondo de Cultura Económica, México, 2000
225. Rowan Gibson, REPENSANDO EL FUTURO, Norma, México, 1997
226. Rutherford Aris – H. Ted Davis y Roger H. Stuewer (Compiladores), RESORTES DE LA CREATIVIDAD CIENTIFICA. Ensayos sobre fundadores de la ciencia moderna, Fondo de Cultura Económica, México, 1995
227. Ruy Pérez Tamayo, ¿EXISTE EL METODO CIENTÍFICO?, Fondo de Cultura Económica, México, 1998
228. S. M. Flores y M. A. Ludeña, TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS Y CIBERNÉTICA. Cuadernos GESI N° 7, GESI, Argentina, 1994
229. Scott Thorpe, COMO PENSAR COMO EINSTEIN. Maneras de resolver problemas imposibles, Norma, Colombia, 2003
230. Sergio Albano, MICHEL FOUCAULT. Glosario Epistemológico, Quadrata, Argentina, 2006
231. Sheldon L. Glashow, INTERACCIONES. Una visión del mundo desde el "encanto" de los átomos, Tusquets, España, 1994
232. Silvio Martínez y Alberto Requena, DINAMICA DE SISTEMAS. 2 Modelos, Alianza Editorial, España, 1986
233. Spinoza, LA REFORMA DEL ENTENDIMIENTO, Aguilar, Argentina, 1961
234. Stafford Beer, DIAGNOSING THE SYSTEM FOR ORGANIZATIONS, John Wiley & Sons, Canada, 1982
235. Stephen W. Hawking, A HOMBROS DE GIGANTES. Las grandes obras de la física y la astronomía (Comentado), Crítica, España, 2003
236. Stephen W. Hawking, A HOMBROS DE GIGANTES. Las grandes obras de la física y la astronomía (Ilustrado), Crítica, España, 2004
237. Stephen W. Hawking, EL UNIVERSO EN UNA CASCARA DE NUEZ, Crítica, España, 2002
238. Stephen W. Hawking, HISTORIA DEL TIEMPO. Del big bang a los agujeros negros, Alianza Editorial, España, 1988
239. Stephen W. Hawking, LA TEORÍA DEL TODO. El origen y el destino del universo, Random House, España, 2007
240. Stephen W. Hawking y Leonard Mlodinow, BREVÍSIMA HISTORIA DEL TIEMPO, Crítica, España, 2005
241. Stephen W. Hawking y Roger Penrose, CUESTIONES CUÁNTICAS Y CÓSMICAS, Alianza Editorial, España, 1993
242. Steven Johnson, SISTEMAS EMERGENTES. O qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software, Fondo de Cultura Económica, España, 2001
243. Steven Weinberg, LOS TRES PRIMEROS MINUTOS DEL UNIVERSO, Alianza Editorial, España, 1977
244. Stuart Kauffman, INVESTIGACIONES. Complejidad autoorganización y nuevas leyes para una biología general, Tusquets, España, 2000
245. Talcott Parsons, EL SISTEMA SOCIAL, Alianza Editorial, España, 1951
246. Teodoro Córdova, STELLA II 3.0. Separata, Teodoro Córdova, Perú, 2001
247. Thomas S. Kuhn, LA ESTRUCTURA DE LAS REVOLUCIONES CIENTIFICAS, Fondo de Cultura Económica, México, 1962
248. Thomas S. Kuhn, LA TENSIÓN ESENCIAL, Fondo de Cultura Económica, México, 1996
249. Umberto Eco y Carlo María Martini, ¿EN QUÉ CREEN LOS QUE NO CREEN?. Un diálogo sobre la ética en el fin del mileno, Planeta, Colombia, 2001
250. Varios, FUNDAMENTOS DE LA TERAPIA FAMILIAR: Un marco conceptual para el cambio de sistemas, Alianza Editorial, España, 2000
251. Voltaire, CARTAS FILOSÓFICAS, Editorial Nacional, España, 1976
252. Walter Buckley, LA SOCIOLOGIA Y LA TEORIA MODERNA DE LOS SISTEMAS, Amorrortu, España, 1967
253. Werner Ulrich, DISEÑO DE SISTEMAS PARA RESOLUCION DE PROBLEMAS, GESI, Argentina, 1990
254. Ximena Dávila Yáñez y Humberto Maturana Romesín, HABITAR HUMANO. En seis ensayos de biología-cultural, Comunicaciones Noreste, Chile, 2008

XVI. ANEXOS

ANEXO 1
ENCUESTA A EGRESADOS





ENCUESTA DE EXPLORACIÓN DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

ENCUESTA A PROFESIONALES EGRESADOS DE ING. DE SISTEMAS

CONTESTAR SOLO EN AQUELLO QUE USTED CONOCE O ESTA ABSOLUTAMENTE SEGUR
Remir al correo: dllanos@uni.edu.pe hasta el 15/04/2009
EL CONTENIDO DE ESTA ENCUESTA SOLO SERÁ DEL CONOCIMIENTO DEL TABULADOR

	INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO					
APELLIDOS Y NOMBRES:						
CODIGO UNI:		**LABOR ACTUAL:**			**SEXO (M o F):**	
E-MAIL - 1:			**E-MAIL - 2:**			
MAYOR GRADO O TÍTULO						
DOMICILIO (Distrito):		**EDAD:**		**AÑOS DE EXPERIENCIA:**		
	INFORMACIÓN GENERAL DE SU CENTRO DE TRABAJO					
RAZON SOCIAL:						
SECTOR ECONÓMICO:			**NRO EMPLEADOS (Aprox):**			
UBICACIÓN	DEPARTAMENTO	PROVINCIA		DISTRITO		
TAMAÑO:		Micro --> 1, Pequeña --> 2, Mediana --> 3, Grande --> 4	**ALCANCE:**		Local --> 1, Regional --> 2, Nacional --> 3, Internacional --> 4	
TELÉFONO	**FAX**	**PÁGINA WEB**				

INFORMACIÓN SOBRE LA CARRERA PROFESIONAL		
1. ¿Reconoce Ud. la diferencia entre la Ingeniería de Sistemas y la informática?		Si --> 1 No --> 2

En adelante, tomar en cuenta la definición de Ingeniería de Sistemas:	**En adelante, tomar en cuenta la definición de Informática:**
Es la disciplina cuya responsabilidad es la creación y ejecución de un proceso interdisciplinario para el estudio y modelamiento (simulación) de soluciones integrales a problemas complejos, sean estos naturales, sociales u organizacionales. Se basa en el enfoque, epistemología y teoría de los sistemas y en los principios de la cibernética. Aplica, entre otros, la investigación operativa, la dinámica de sistemas, la metodología de los sistemas blandos y la prospectiva, apoyándose en la ciencia y en las tecnologías.	Disciplina encargada del estudio y aplicación de métodos, procesos y técnicas para el desarrollo de soluciones en el uso racional y automatizado de la información, con el apoyo de la computación. La computación refiere a la aplicación de conocimientos, metodologías, técnicas y herramientas pensadas con el propósito de diseñar los componentes de un sistema computacional o sistemas que operan o accionan en una computadora.

2. TOMANDO EN CUENTA SU INFORMACION SOBRE LA CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS EN LA UNI:		
2.1 ¿Está Usted de acuerdo de distinguir la carrera de Ing. de Sistemas con el de Informática, tal como sucede en EEUU y Europa?		Si --> 1 No --> 2
2.2 ¿Está de acuerdo en que la FIIS ofrezca la carrera de Informática?		Si --> 1 No --> 2

2.3 Si se desarrollara la carrera de Informática, ¿qué orientación o énfasis deberia tener? Indique en los casilleros de la derecha con 5, 4, 3, 2 y 1 del mayor al menor énfasis que debería tener la carrera de Informática.	- Sistemas de Información	
	- Ingeniería de Software	
	- Tecnologías de la Información	
	- Ingeniería de la Computación	
	- Ciencia de la Computación	

3. INDICAR LAS CINCO (5) PRINCIPALES ACTIVIDADES EN LA QUE HA TRABAJADO PROFESIONALMENTE DESDE QUE EGRESÓ, INDICANDO LA SECUENCIA SEGUIDA (1 primero a 5 último)

Funciones o actividades	Selección	Funciones o actividades	Selección
01. Planeamiento Organizacional		12. Arquitectura de Sistemas de Información	
02. Modelamiento y mejoramiento (Ingeniería) de procesos		13. Arquitectura de Soluciones Tecnológicas	
03. Formulación de Modelos y Simulación		14. Diseño de Sistemas de Información	
04. Estudios y análisis de entorno o mercado		15. Construcción de Software	
05. Diseño de soluciones de Negocio		16. Prueba de Software	
06. Propuestas de mejora organizacional		17. Administración de Base de Datos	
07. Temas de calidad		18. Administración de Redes	
08. Proyectos de integración institucional (interinstitucionales)		19. Atención a Usuarios y Help Desk	
09. Aspectos relacionados a gestión del negocio		20. Control de la Calidad	
10. Diseño de metodologías		21. Seguridad informática	
11. Temas relacionados a RRHH		22. Otras:_______________	

4. SELECCIONE LOS TEMAS QUE MÁS LE ATRAEN (Máximo 5), EN SU DESARROLLO PROFESIONAL (Colocar 1 en Selección)

Temas	Selección	Temas	Selección
01. Planeamiento organizacional		21. Planeamiento Estratégico de los Sistemas de Información	
02. Modelamiento, evaluación y mejoramiento de procesos		22. Definición requerimientos y soluciones informáticas	
03. Estudios tendencias y análisis del entorno y mercado		23. Diseñar Portales (Propuesta de Valor Virtual)	
04. Construcción de modelos y estrategias comerciales		24. Investigación y diseño de soluciones tecnológicas	
05. Diseño de soluciones integrales de Negocio		25. Diseñar metodologías (gestión o sist. Información)	
06. Diseño y gestión de proyectos interinstitucionales		26. Desarrollo y Calidad del Software	
07. Modelar integración e interoperación con otras organzaciones		27. Seguridad de la Información	
08. Formulación y gestión de proyectos		28. Mejorar plataforma o infraestructura TIC	
09. Modelar competencias y comportamiento organz.		29. Gestión de la Tercerización	

10. Implementar la inteligencia organizacional		30. Modelar arquitecturas de Sistemas de Información	
11. Identificar, estudiar y formalizar problemas complejos		31. Arministrar arquitecturas TIC	
12. Modelamiento y simulación de sistemas (progr. lineal, dinámicos, colas, etc)		32. Análisis y diseño de Sistemas de Información	
13. Formular propuestas de innovación y reingeniería		33. Construcción de Software	
14. Aplicar teoría de juegos y modelos de toma decisiones		34. Prueba de Software	
15. Modelar soluciones e-Business, e-Commerce, e-Gov		35. Administración de Base de Datos	
16. Implementar sistemas de calidad en la organización		36. Administración de Redes	
17. Gestión del riesgo (institucional - Información)		37. Atención a Usuarios y Help Desk	
18. Desarrollar evaluaciones o auditorías integrales		38. Control de la Calidad	
19. Estudio-adopción normas y estándares internacionales		39. Seguridad informática	
20. Otro		40.Otro	

5. INDIQUE CON UNO (1), LOS CINCO (5) TEMAS EN LOS QUE USTED CONSIDERA SE DEBE TOMAR ESPECIAL CUIDADO PARA LA FORMACIÓN DEL INGENIERO DE SISTEMAS

Temas Académicos	Selección
CIENCIAS DE INGENIERÍA	
01. Teoría y ciencia de sistemas	
02. Metodologías para Sistemas Blandos	
03. Investigación de Operaciones	
04. Sistemas Organizacionales (Sistemas Viables)	
05. Sistemas Dinámicos y Simulación	
06. Planeamiento y Prospectiva	
07. Gestión del Conocimiento e Inteligencia Organizacional	
INGENIERÍA APLICADA	
08. Diseño y Gestión de Procesos	
09. Bioingeniería	
10. Teoría de Juegos y de Decisiones	
11. Gestión de Proyectos	
12. Sistemas de Calidad y auditoría	
INFORMÁTICA	
13. Modelamiento de Sistemas de Información	
14. Ingeniería de Software	
15. Base de Datos	
16. Redes y comunicaciones	
HUMANIDADES	
17. Filosofía y Ética	
18. Sistemas Sociales y Económicos	
19. Psicología sistémica y teoría del comportamiento	

6. INDIQUE CON UNO (1), LOS CINCO (5) TEMAS EN LOS QUE USTED CONSIDERA SE DEBE TOMAR ESPECIAL CUIDADO PARA LA FORMACIÓN DEL INFORMÁTICO

Temas Académicos	Selección
CIENCIAS DE INGENIERÍA	
01. Teoría de la Información y la Comunicación	
02. Ingeniería de Software	
03. Análisis y Diseño de Sistemas de Información	
04. Arquitectura Empresarial	
05. Calidad Informática	
06. Arquitecturas y plataformas informáticas	
INGENIERÍA APLICADA	
07. Sistemas Inteligentes	
08. Diseño de Portales	
09. Modelamiento de Sistemas Integrados	
10. Auditoría y Seguridad de Sistemas de Información	
11. Gestión de SI y TIC	
12. Redes y comunicaciones	
COMPUTACIÓN	
13. Algoritmia	
14. Lenguajes de Programación	
15. Teoría de los Autómatas y robótica	
16. Sistemas electrónicos y digitales	
17. Base de Datos	
HUMANIDADES	
18. Ética Informática	
19. Derecho Informático	

8. ¿A QUÉ MATERIAS ESTÁN RELACIONADOS PRINCIPALMENTE A LOS PROYECTOS O TRABAJOS ESPECÍFICOS QUE UD. VIENE DESARROLLANDO ACTUALMENTE O PIENSA DESARROLLAR? (Colocar 1 en Selección)

Proyectos	Selección	Proyectos	Selección
01. Transformación o reingeniería empresarial		16. Automatización de procesos de negocio	
02. Planeamiento Organizacional		17. Automatización de procesos de apoyo	
03. Ingeniería de procesos		18. Desarrollo de sistemas de Información integrados	
04. Desarrollo de Modelos y Simulación		19. Mejoramiento e integración de plataforma TIC	
05. Estudios y análisis de entorno (mercado, clientes, etc.)		20. Integración e interoperación con otras organizaciones	
06. Incorporación de Soluciones Integrales de Negocio		21. Modelamiento de Portal Institucional	
07. Implantación de soluciones Informática Integrales		22. Desarrollo de CRM	
08. Investig.-diseño soluciones tecnológicas de gran porte		23. Herramientas y buenas prácticas Calidad de Software	
09. Proyectos de integración interinstitucionales		24. Tercerización de servicios informáticos	
10. Gestión por competencias o gestión del conocimiento		25. Implementación de soluciones e-Business (e-Gov)	
11. Sistema de gestión de la calidad		26. Implantación de soluciones de e-Commerc	
12. Metodología y gestión de Proyectos		27. Gestión de Servicios Informáticos (ITIL)	
13. Internacionalización institucional		28. Implantación de herramientas de inteligencia de negocio	
14. Adopción de estándares internacionales		29. Implementar gobernabilidad de las TIC (COBIT)	
15. Otro:		30. Otro:	

10. ESTIME EL NIVEL REMUNERATIVO EN LA QUE SE ENCUENTRAN LOS PROFESIONALES (SENIORS) INDICADOS (Colocar 1 en la casilla que corresponda)

Profesionales (SENIOR)	Menos de US$1000	US$1000 a US$2000	US$2000 a US$3000	US$3000 a US$5000	US$5000 a US$7000	Más de US$7000
01. Responsable de Seguridad Informática						
02. Administradores de Redes						
03. Administrador de Base de Datos						
04. Control de Calidad						
05. Desarrolladores de Software						
06. Analistas Sistemas de Información						
07. Arquitectos Sistemas de Informac.						
08. Jefes-coordinadores Proyectos						
09. Ingeniero de Sistemas (procesos)						
10. Gerente funcional						

11. INDICAR EN QUÉ OTROS TEMA DE NECESIDAD ACTUAL O FUTURA, LA FIIS DEBERÍA PREPARAR A SUS PROFESIONALES EN :

Ingeniería de Sistemas	Informática

ANEXO 2
PRIMERA ENCUESTA A ESTUDIANTES



ENCUESTA DE EXPLORACIÓN DE LAS CARRERAS
DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS


ENCUESTA A ESTUDIANTES DE ING. DE SISTEMAS


CONTESTAR SOLO EN AQUELLO QUE USTED CONOCE O ESTA ABSOLUTAMENTE SEGUR

Remir al correo: dllanos@uni.edu.pe hasta el 31/01/2009

EL CONTENIDO DE ESTA ENCUESTA SOLO SERÁ DEL CONOCIMIENTO DEL TABULADOR

		INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO					
APELLIDOS Y NOMBRES:							
CODIGO UNI:		TELEFONO:		EDAD:		SEXO (M o F):	
E-MAIL - 1:				E-MAIL - 2:			
		INFORMACIÓN SOBRE LA CARRERA					

1. ¿Reconoce Ud. la diferencia entre la Ingeniería de Sistemas y la informática?		Si --> 1 No --> 2

En adelante, tomar en cuenta la definición de Ingeniería de Sistemas:	En adelante, tomar en cuenta la definición de Informática:
Es la disciplina cuya responsabilidad es la creación y ejecución de un proceso interdisciplinario para el estudio y modelamiento (simulación) de soluciones integrales a problemas complejos, sean estos naturales, sociales u organizacionales. Se basa en el enfoque, epistemología y teoría de los sistemas y en los principios de la cibernética. Aplica, entre otros, la investigación operativa, la dinámica de sistemas, la metodología de los sistemas blandos y la prospectiva, apoyándose en la ciencia y en las tecnologías.	Disciplina encargada del estudio y aplicación de métodos, procesos y técnicas para el desarrollo de soluciones en el uso racional y automatizado de la información, con el apoyo de la computación. La computación refiere a la aplicación de conocimientos, metodologías, técnicas y herramientas pensadas con el propósito de diseñar los componentes de un sistema computacional o sistemas que operan o accionan en una computadora.

2. TOMANDO EN CUENTA SU INFORMACION SOBRE LA CARRERA DE INGENIERIA DE SISTEMAS EN LA UNI:

2.1 ¿Está Usted de acuerdo de distinguir la carrera de Ing. de Sistemas con el de Informática, tal como sucede en EEUU y Europa?		Si --> 1 No --> 2
2.2 ¿Está de acuerdo en que la FIIS ofrezca la carrera de Informática?		Si --> 1 No --> 2

2.3 Si se desarrollara la carrera de Informática, ¿qué orientación o énfasis deberia tener? Indique en los casilleros de la derecha con 5, 4, 3, 2 y 1 del mayor al menor énfasis que debería tener la carrera de Informática.	- Sistemas de Información	
	- Ingeniería de Software	
	- Tecnologías de la Información	
	- Ingeniería de la Computación	
	- Ciencia de la Computación	

3. SELECCIONE LOS TEMAS QUE MÁS LE ATRAEN (Máximo 5), PARA SU DESARROLLO PROFESIONAL, CUANDO USTED EGRESE (Colocar 1 en Selección)

Temas	Selección	Temas	Selección
01. Planeamiento organizacional		21. Planeamiento Estratégico de los Sistemas de Información	
02. Modelamiento, evaluación y mejoramiento de procesos		22. Definición requerimientos y soluciones informáticas	
03. Estudios tendencias y análisis del entorno y mercado		23. Diseñar Portales (Propuesta de Valor Virtual)	
04. Construcción de modelos y estrategias comerciales		24. Investigación y diseño de soluciones tecnológicas	
05. Diseño de soluciones integrales de Negocio		25. Diseñar metodologías (gestión o sist. Información)	
06. Diseño y gestión de proyectos interinstitucionales		26. Desarrollo y Calidad del Software	
07. Modelar integración e interoperación con otras organzaciones		27. Seguridad de la Información	
08. Formulación y gestión de proyectos		28. Mejorar plataforma o infraestructura TIC	
09. Modelar competencias y comportamiento organz.		29. Gestión de la Tercerización	
10. Implementar la inteligencia organizacional		30. Modelar arquitecturas de Sistemas de Información	
11. Identificar, estudiar y formalizar problemas complejos		31. Arministrar arquitecturas TIC	
12. Modelamiento y simulación de sistemas (progr. lineal, dinámicos, colas, etc)		32. Análisis y diseño de Sistemas de Información	
13. Formular propuestas de innovación y reingeniería		33. Construcción de Software	
14. Aplicar teoría de juegos y modelos de toma decisiones		34. Prueba de Software	
15. Modelar soluciones e-Business, e-Commerce, e-Gov		35. Administración de Base de Datos	
16. Implementar sistemas de calidad en la organización		36. Administración de Redes	
17. Gestión del riesgo (institucional - Información)		37. Atención a Usuarios y Help Desk	
18. Desarrollar evaluaciones o auditorías integrales		38. Control de la Calidad	
19. Estudio-adopción normas y estándares internacionales		39. Seguridad informática	
20. Otro		40. Otro	

4. INDIQUE CON UNO (1), LOS CINCO (5) CURSOS EN LOS QUE USTED CONSIDERA SE DEBE TOMAR ESPECIAL CUIDADO PARA LA FORMACIÓN DEL INGENIERO DE SISTEMAS		5. INDIQUE CON UNO (1), LOS CINCO (5) CURSOS EN LOS QUE USTED CONSIDERA SE DEBE TOMAR ESPECIAL CUIDADO PARA LA FORMACIÓN DEL INFORMÁTICO	
Temas Académicos	Seleccion	Temas Académicos	Seleccion
CIENCIAS DE INGENIERÍA		**CIENCIAS DE INGENIERÍA**	
03. Teoría y ciencia de sistemas		03. Teoría de la Información y la Comunicación	
04. Metodologías para Sistemas Blandos		04. Ingeniería de Software	
05. Investigación de Operaciones		05. Análisis y Diseño de Sistemas de Información	
06. Sistemas Organizacionales (Sistemas Viables)		06. Arquitectura Empresarial	
07. Sistemas Dinámicos y Simulación		07. Calidad Informática	
08. Planeamiento y Prospectiva		08. Arquitecturas y plataformas informáticas	
09. Gestión del Conocimiento e Inteligencia Organizacional		**INGENIERÍA APLICADA**	
INGENIERÍA APLICADA		09. Sistemas Inteligentes	
10. Diseño y Gestión de Procesos		10. Diseño de Portales	
11. Bioingeniería		11. Modelamiento de Sistemas Integrados	
12. Teoría de Juegos y de Decisiones		12. Auditoría y Seguridad de Sistemas de Información	
13. Gestión de Proyectos		13. Gestión de SI y TIC	
14. Sistemas de Calidad y auditoría		14. Redes y comunicaciones	

INFORMÁTICA		COMPUTACIÓN	
15. Modelamiento de Sistemas de Información		15. Algoritmia	
16. Ingeniería de Software		16. Lenguajes de Programación	
17. Base de Datos		17. Teoría de los Autómatas y robótica	
18. Redes y comunicaciones		18. Sistemas electrónicos y digitales	
HUMANIDADES		19. Base de Datos	
19. Filosofía y Ética		**HUMANIDADES**	
20. Sistemas Sociales y Económicos		20. Ética Informática	
21. Psicología sistémica y teoría del comportamiento		21. Derecho Informático	

6. ¿CALIFICAR DE 1 A 5 LOS SIGUIENTES ASPECTOS (1 --> Muy mal, 2 --> Mal, 3 --> Regular, 4 --> Bien, 5 --> Muy bien)

Aspectos	Calificación	Aspectos	Calificación
01. Definición de perfil y contenido de carreras		31. Metodologías de enseñanza	
02. Gestión Estratégica		32. Asistencia psicológica y social a estudiantes	
03. Calidad profesional de autoridades		33. Nivel y prestigio de docentes principales	
04. Estructura organizacional		34. Nivel y prestigio de docentes asociados	
05. Recursos económicos		35. Nivel y prestigio de docentes a tiempo parcial	
06. Gestión de Unidades de Negocio		36. Gestión área Ciencias Básicas	
07. Gestión de Procesos		37. Gestión área Tecnología de la Producción	
08. Gestión de la Calidad		38. Gestión área Sistemas y Telemática	
09. Sistema Integrado de Información		39. Gestión área Gestión de la Producción	
10. Gestión de Competencias		40. Gestión área Humanidades y Ciencias Sociales	
11. Servicios Sociales a los alumnos		41. Capacitación docente	
12. Gestión de área de documentación e información (Biblioteca)		42. Relación con empresas	
13. Infraestructura física		43. Relación con egresados	
14. Infraestructura TIC		44. Relación con padres de familia	
15. Laboratorios		45. Imagen de la FIIS	
16. Comedor		46. Gestión de la investigación	
17. Gestión de Proyectos		47. Recursos para la investigación	
18. Desarrollo deportivo		48. Gestión y actividades del Centro de Estudiantes	
19. Actividades culturales		49. Gestión y actividades del Núcleo	
20. Participación estudiantil eventos nacionales e internac.		50. Gestión y actividades del CCAT	
21. Participación docente eventos nacionales e internac.		51. Capacidad ejecutiva del tercio	
22. Participación de estudiantes en la problemática FIIS		52. Liderazgo Estudiantil	
23. Calidad en el dictado de cursos del 1er al 4to ciclo		53. Desenvolvimiento social del estudiante	
24. Calidad en el dictado de cursos del 5to al 7mo ciclo		54. Resposabilidad académica de los estudiantes	
25. Calidad en el dictado de cursos del 8vo a 10mo ciclo		55. Capacidad ejecutiva del Consejo de Facultad	
26. Ubicación geográfica de la UNI		56. Liderazgo Docente	
27. Gestión académica		57. Calidad de las tesis	
28. Coordinación de áreas		58. Calidad de la enseñanza instituto de idiomas	
29. Gestión de contenido curricular		59. Gestión transparente de los recursos de la FIIS	
30. Materiales pedagógicos		60. Otro:	

7. INDICAR EN QUÉ OTROS TEMA DE NECESIDAD ACTUAL O FUTURA, LA FIIS DEBERÍA PREPARAR A SUS PROFESIONALES EN :

Ingeniería de Sistemas	Informática

ANEXO 3
SEGUNDA ENCUESTA A ESTUDIANTES



ENCUESTA DE EXPLORACIÓN DE LAS CARRERAS
DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS


SEGUNDA ENCUESTA A ESTUDIANTES DE ING. DE SISTEMAS

LEER BIEN PREGUNTAS Y ALTERNATIVAS. PENSAR CON CUIDADO ANTES DE RESPONDE

Remir al correo: dllanos@uni.edu.pe hasta el 15/04/2009

LOS ALUMNOS QUE REMITIERON LA PRIMERA ENCUESTA, REGISTRAR SÓLO SU CÓDIGO UNI Y RESPONDER LAS PREGUNTAS
LOS QUE NO HAN REMITIDO LA ENCUESTA ANTERIOR, INGRESAR SUS DATOS PERSONALES

DATOS PERSONALES DEL ENCUESTADO

APELLIDOS Y NOMBRES:			
CODIGO UNI:	TELEFONO:	EDAD:	SEXO (M o F):
E-MAIL - 1:		E-MAIL - 2:	

DEFINICIONES BÁSICAS

Ingeniería de Sistemas:	**Informática:**
Es la disciplina cuya responsabilidad es la creación y ejecución de un proceso interdisciplinario para el estudio y modelamiento (simulación) de soluciones integrales a problemas complejos, sean estos naturales, sociales u organizacionales. Se basa en el enfoque, epistemología y teoría de los sistemas y en los principios de la cibernética. Aplica, entre otros, la investigación operativa, la dinámica de sistemas, la metodología de los sistemas blandos y la prospectiva, apoyándose en la ciencia y en las tecnologías.	Disciplina encargada del estudio y aplicación de métodos, procesos y técnicas para el desarrollo de soluciones en el uso racional y automatizado de la información, con el apoyo de la computación. La computación refiere a la aplicación de conocimientos, metodologías, técnicas y herramientas pensadas con el propósito de diseñar los componentes de un sistema computacional o sistemas que operan o accionan en una computadora.

PREFERENCIA FORMATIVA

TOMANDO EN CUENTA LAS DEFINICIONES Y LA INFORMACIÓN QUE USTED DISPONE DE LAS DISCIPLINAS DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA. COLOCAR EN EL CAMPO 'SELECCIÓN' EL NÚMERO DE UNA DE LAS ALTERNATIVAS

	AREA PROFESIONAL	**SELECCIÓN**
A. SI TUVIERA QUE SELECCIONAR NUEVAMENTE EL ÁREA PROFESIONAL DONDE QUISIERA FORMARSE ¿CUÁL ESCOGERÍA?	1. Ingeniería de Sistemas 2. Informática	
	ESPECIALIDAD	**SELECCIÓN**
B. SI LE DIERAN LA OPCIÓN DE ESPECIALIZARSE DENTRO DEL ÁREA PROFESIONAL SELECCIONADA ¿CUÁL ESCOGERÍA?	1. Ing. Sistemas Organizacionales 2. Ing. Sistemas Sociales 3. Ambos (generalista)	
	1. Ing. de Sistemas de Información 2. Ing. de Software 3. Ambos (generalista)	

CONSULTA ADICIONAL

C. POR LA PROPUESTA QUE VIENE HACIENDO LA COMISIÓN, EL RESULTADO DE LA ENCUESTA ANTERIOR Y POR UNA PROPUESTA HECHA, QUEREMOS PEDIRLE SU OPINIÓN RESPECTO A LO SIGUIENTE:

	OPCIONES	**SELECCIÓN**
1. ¿Estaría usted de acuerdo con la propuesta de la Comisión de Evaluación Curricular de crear la carrera de Ing. Informática, que ofrezca opcionalmente dos especializaciones (Ing. de Sistemas de Información e Ing. de Software)?	1. SI 2. NO	
	OPCIONES	**SELECCIÓN**
2. Si su respuesta anterior ha sido NO (2). ¿Usted sería de la idea de crear la carrera de Ingeniería de Sistemas de Información, que ofrezca opcionalmente especializarse en Ingeniería de Software?	1. SI 2. NO	
	OPCIONES	**SELECCIÓN**
3. Si su respuesta anterior también ha sido NO (2). ¿Usted sería de la idea de crear la carrera de Ingeniería de Software?	1. SI 2. NO	
	ESCRIBIR ALTERNATIVA	
4. Si su respuesta anterior también ha sido NO (2). ¿Cuál sería otra alternativa?		

CONSULTA OPCIONAL

D. INDICAR EL TEMA DE TESIS QUE A USTED LE GUSTARÍA DESARROLLAR